

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1033 U.S. PTO
09/014428
03/21/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 0 年 5 月 1 5 日

出 願 番 号

Application Number:

特 願 2 0 0 0 - 1 4 1 3 5 6

出 願 人

Applicant (s):

昭和飛行機工業株式会社

2 0 0 0 年 1 0 月 6 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造

出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 8 1 3 7 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 P120515111

【提出日】 平成12年 5月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B01D
B01J
B32B
F01N

【発明者】

【住所又は居所】 東京都昭島市田中町 6 0 0 番地 昭和飛行機工業株式会
社内

【氏名】 松岡 克憲

【特許出願人】

【識別番号】 000187208

【氏名又は名称】 昭和飛行機工業株式会社

【代表者】 杉原 予志夫

【代理人】

【識別番号】 100086092

【弁理士】

【氏名又は名称】 合志 元延

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 050843

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 排気ガス浄化装置用の触媒担体、およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 帯状をなすステンレス製の波板と平板とが、交互に位置するように多層に巻き付けられると共に、その際、該波板と平板間に細帯状のステンレス製の接合補助材が挟み込まれており、

もって、全体がロール状をなすと共に、軸方向に多数のセル空間が区画形成されたハニカム構造をなし、該波板と平板に触媒物質が付着せしめられる、排気ガス浄化装置用の触媒担体であって、

該波板と平板とは、相互間の当接箇所が該接合補助材を介して拡散接合されており、該接合補助材は、該波板のコルゲートギヤを用いた成形加工時に両側端部に形成されていた拡開突起部より、軸方向の内側に位置すると共に、該拡開突起部の高さより厚い肉厚よりなること、を特徴とする排気ガス浄化装置用の触媒担体。

【請求項 2】 請求項 1 記載の排気ガス浄化装置用の触媒担体において、該波板と平板は、各 1 枚ずつ用いられると共にアルミニウムを含有したステンレス製よりなり、長さおよび幅がほぼ同一であり、該接合補助材も、長さが該波板や平板とほぼ同一であること、を特徴とする排気ガス浄化装置用の触媒担体。

【請求項 3】 請求項 1 記載の排気ガス浄化装置用の触媒担体において、該接合補助材は、該波板や平板の両側端から 5 mm 以上軸方向の内側に位置すると共に、肉厚が 20 μ m から 200 μ m よりなること、を特徴とする排気ガス浄化装置用の触媒担体。

【請求項 4】 請求項 1 記載の排気ガス浄化装置用の触媒担体において、該接合補助材は、該平板を表裏から挟むように 2 組 1 セットで用いられており、両組はそれぞれ、1 本又は多列の複数本よりなり、1 本の幅が 0.5 mm から 5 mm、かつ 1 本の場合を含む合計幅が該波板や平板の幅の 0.3 % から 20 % よりなること、を特徴とする排気ガス浄化装置用の触媒担体。

【請求項 5】 請求項 1 記載の排気ガス浄化装置用の触媒担体において、該接合補助材は、該平板を表裏から挟むように 2 組 1 セットで用いられており、両

組が、該平板を介し表裏で対向位置して、該波板と平板間の接触圧力を向上せしめていること、を特徴とする排気ガス浄化装置用の触媒担体。

【請求項 6】 請求項 1 記載の排気ガス浄化装置用の触媒担体において、該接合補助材は、該平板を表裏から挟むように 2 組 1 セットで用いられており、両組が、該平板を介し表裏で対向位置せずずれて位置しており、該波板と平板間の熱応力緩和能力を向上せしめていること、を特徴とする排気ガス浄化装置用の触媒担体。

【請求項 7】 まず、帯状をなすステンレス製の波板と平板とを、交互に位置するように多層に巻き付けると共に、該波板と平板間に介在すべく細帯状のステンレス製の接合補助材を挟み込み、

その際、該接合補助材は、該波板のコルゲートギヤを用いた成形加工時に両側端部に形成されていた拡開突起部より、軸方向の内側に位置せしめると共に、該拡開突起部の高さより厚い肉厚のものをを用い、

それから、次に加熱することにより、該波板と平板の当接箇所を該接合補助材を介して拡散接合せしめ、もって、全体がロール状をなすと共に軸方向に多数のセル空間が区画形成された、ハニカム構造の触媒担体を得、

事後、該波板と平板に触媒物質が付着せしめられるようになること、を特徴とする排気ガス浄化装置用の触媒担体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、排気ガス浄化装置用の触媒担体、およびその製造方法に関する。すなわち、ステンレス製の波板と平板とが巻き付けられたハニカム構造をなし、触媒物質が付着される排気ガス浄化装置用の触媒担体、およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

《技術的背景》

オートバイ、スクーター、その他の 2 輪車や 4 輪車等の自動車においては、エ

ンジンからの有害物質を含む排気ガスを、排気ガス浄化装置を通すことにより清浄化せしめ、もって外部へと排気する。

そして、このような排気ガス浄化装置は、図 3 の (3) 図の斜視図に示したように波板 1 と平板 2 とをロール状に巻き付けたハニカム構造の触媒担体 3 に、触媒物質を付着せしめた構造よりなり、排気ガスがその各セル空間 4 中を通過した際、含まれていた有害物質が触媒物質と接触、反応することにより、清浄化されるようになっている。

そして、この触媒担体 3 は高温環境下で、しかも加熱と冷却が繰り返されると共に、振動等も加わる厳しい条件下で使用される。

【 0 0 0 3 】

このため触媒担体 3 は、波板 1 や平板 2 の母材たる箔材として、アルミニウムを含有させたフェライト系のステンレスを用いてなると共に、波板 1 と平板 2 間を接合するろう材として、ニッケル基ろう材が使用されていた。

さて走行中において、触媒担体 3 は、触媒反応により 7 0 0 ℃ 以上の高温となり、最近では高機能化触媒の採用により、1, 0 0 0 ℃ 以上の高温となることも多い。更に、エンジンからは生ガスたる未燃焼ガスが排出されており、2 輪車の場合には特に多量の未燃焼ガスが排出されて、排気ガス中に含まれていることが多く、触媒担体 3 に供給された時点で未燃焼ガスが発火、燃焼して、1, 2 0 0 ℃ を超えることも多々ある。

これに対し触媒担体 3 は、波板 1 や平板 2 中に含まれたアルミニウムが保護皮膜たる酸化皮膜 Al_2O_3 を形成して、波板 1 や平板 2 の酸化を防止するようになっている。

【 0 0 0 4 】

《耐熱性について》

しかしながら、このような波板 1 や平板 2 について、両者を接合するろう材に起因した異常酸化や再溶融が発生し、その耐酸化性、耐熱性に不安が指摘されていた。

すなわち、ろう材の主成分であるニッケルが波板 1 や平板 2 側に拡散し、アルミニウムと反応して、金属間化合物 Ni_3Al を析出し、もってその分、ろう付

け箇所付近の波板 1 や平板 2 について、アルミニウム量が減少して耐酸化寿命が短くなる。更に 1,050℃以上の温度になると、波板 1 や平板 2 中のアルミニウムが雰囲気中の窒素と反応して化合物 AlN を析出し、更にアルミニウムが減少する。

これらにより、保護皮膜たる酸化皮膜 Al_2O_3 が減少して欠陥が生じ、ろう付け箇所を中心に触媒担体 3 の波板 1 や平板 2 の耐酸性が低下して、異常酸化が発生しやすい、という指摘があった。

又、ろう材についてろう付けを容易化すべく添加されている融点降下元素たるボロンやシリコンが、加熱により波板 1 や平板 2 側に移動して、その融点を降下させてしまう。もって、1,200℃以上の加熱により、ろう付け箇所が再溶融するだけでなく、周りの波板 1 や平板 2 の溶融、穴あき等も発生する、という指摘があった。

【0005】

《拡散接合の採用》

そこで最近、触媒担体 3 について、このようなろう材を用いず、波板 1 や平板 2 間を拡散接合するタイプのものが、開発、使用されつつある。

この触媒担体 3 は、波板 1 や平板 2 間が、拡散接合により直接的に接合されており、ろう材等が一切介在しないので異常酸化や再溶融も発生せず、波板 1 や平板 2 の母材たるステンレスの基本性能が生かされ耐熱性に優れると共に、高価なろう材を使用しないのでコスト面にも優れている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような拡散接合タイプの従来の触媒担体 3 にあっては、接合強度に関し次の問題が指摘されていた。

図 10 は、この種従来例の触媒担体 3 の説明に供する。そして (1) 図は、第 1 例の要部の正断面図、(2) 図は、第 1 例の要部の側断面図、(3) 図は、第 1 例の平断面図である。

(4) 図は、第 2 例の製造時の正面図、(5) 図は、第 2 例の波板の要部の正断面図である。(6) 図は、第 6 例の製造時の斜視図、(7) 図は、同第 6 例の

要部の正断面図である。(8)図は、第7例の製造時の斜視図、(9)図は、同第7例の外筒への挿入時の正面説明図である。

【0007】

《最大の問題点》

この種の触媒担体3で使用される波板1は、一般的に図1の(2)図の斜視図、(3)図の正面図に示したように、平板2を上下1対のコルゲートギヤ5間に通すことにより、成形加工される。

そして、触媒担体3の幅Lつまり用いられる波板1の幅Lは、極めて多種類に及んでおり、それらのすべてに対応可能なように、コルゲートギヤ5の幅Mは、より長く・広く設定されている。つまり、波板1の成形加工に際しては、従来より一般的に、1種類の広い幅Mのコルゲートギヤ5間に、狭い各種幅Lの平板2を通すことにより、狭い各種幅Lの波板1が成形加工されていた。

勿論、コルゲートギヤ5の歯表面はフラットな形状よりなる。

さて、このように成形加工された波板1は、必然的に、図1の(4)図の正断面図に示した形状よりなり、頂部や底部の左右両側端部に略三角錐状の拡開突起部6が形成される。

【0008】

この拡開突起部6は、幅Nが約5mm程度で、高さHが約15 μ m程度よりなる。そこで、触媒担体3を製造すべく、このような拡開突起部6付の波板1と、平坦な平板2とをロール状に巻き付けて(図3の(3)図を参照)拡散接合すると、図10の(1)図、(2)図、(3)図の第1例に示したようになる。

すなわち、巻き付けられた波板1と平板2とは、波板1の略三角錐状の拡開突起部6の突出端で当接、接触して、点状に拡散接合される。波板1と平板2とは、波板1の波の頂部や底部において、左右両側端部の拡開突起部6の左右の突出端(点)で、順次、拡散接合される。図中7は、このような接合点を示す。

そこで、このように製造されたこの種従来例の第1例の触媒担体3については、波板1と平板2とが点接合状態で拡散接合されているに過ぎず、接合強度が不足し強度面に大きな欠陥が存する、という問題が指摘されていた。

【0009】

《その他の問題点》

そこで、このような問題に対処すべく、図 10 の (4) 図, (5) 図に示した第 2 例のように、全体的にフラットな形状だった歯表面について、左右両側端部にアール部を形成した特殊形状のコルゲートギヤ 8 を用いることにより、左右両側端部に拡開突起部 6 が存しない波板 9 を、成形加工することが考えられた。

このような波板 9 と平板 2 を拡散接合して製造された第 2 例の触媒担体 3 は、波板 9 と平板 2 とが線状に接合されており、点接合よりなる第 1 例に比し接合強度が向上し、触媒担体 3 としての強度も確保される。

しかしながら、この第 2 例については、極めて多種類に及ぶ各種幅 L の波板 1 そして触媒担体 3 毎に、専用の特殊なコルゲートギヤ 8 を多数準備すると共に、個々別々に波板 1 を成形加工しなければならず、コスト負担が極めて大となるという問題があり、実用化されなかった。

【 0 0 1 0 】

更に、図示しないが第 3 例として、波板 1 と平板 2 とを巻き付ける際に、平板 2 に強いバックテンションを加え、バックテンションを付加したまま外筒 10 (図 3 の (1) 図を参照) に挿入して、拡散接合することにより、触媒担体 3 を製造することも考えられた。

この第 3 例は、バックテンションにより波板 1 と平板 2 間の接触圧力そして接合強度を向上せしめ、もって触媒担体 3 の強度確保を目ざしたものであるが、平板 2 について強いバックテンションを付加したまま外筒 10 に挿入する作業は困難を極め、高い精度と熟練が要求される、という問題が指摘されていた。

又、第 1 例について前述した問題、つまり波板 1 の拡開突起部 6 に起因した接合強度の問題は、根本的には解決されていなかった。

【 0 0 1 1 】

又、図示しないが第 4 例として、イ. 波板 1 に生じた拡開突起部 6 を強制的に解消させてフラット化すべく、波板 1 の左右両側端部のみを再度プレスしたり、ロ. 従来より一般的に用いられているアールが存した略三角形の波板 1 に代え、アールが存しない屈曲形成されたフラット形状の特殊な波板 1 を用いたり、ハ. 波板 1 更には平板 2 の表面粗さを小さく調整すること等によって、波板 1 と平

板 2 間の接触面積そして拡散接合による接合強度を増加させ、もって触媒担体 3 としての強度確保を目ざすことも試みられた。

しかしながらこの第 4 例については、イ、再度プレスを行う工程、ロ、特殊形状の波板 1、ハ、表面粗さ調整、等々が必要であり、極めてコスト高となる、という問題が指摘されていた。又、ロ、特殊形状の波板 1 を用いたり、ハ、表面粗さ調整をしても、第 1 例について前述した波板 1 の拡開突起部 6 に起因した接合強度の問題が、根本的に解決された訳ではなかった。

【 0 0 1 2 】

更に、図示しないが第 5 例として、波板 1 と平板 2 とを巻き付けて外筒 1 0 に挿入した後、機械的に又は治具との熱膨張差を利用して、外筒 1 0 ごと部分的に絞り部を形成させ、もって、波板 1 と平板 2 間の接触圧力を部分的・局部的に向上させ、拡散接合による接合強度を向上させて、触媒担体 3 としての強度確保を目ざしたものもある。

しかしながら、この第 5 例についても、絞り加工する工程・手間・作業が付加されると共に、絞り加工用の治具の準備も要する等、コスト面に大きな問題が指摘されていた。

【 0 0 1 3 】

又、図 1 0 の (6) 図、(7) 図に示した第 6 例 (特開平 7 - 3 9 7 6 5 号) のように、波板 1 と平板 2 とを巻き付ける際に、左右両端部に帯状の第 2 平板 1 1 を挿入して挟み込むことにより、部分的・局部的に接触圧力を向上させて拡散接合し、もって接合強度を向上せしめ、触媒担体 3 としての強度確保を目ざす試みもあった。

しかしながら、この第 6 例については、平板 2 と第 2 平板 1 1 間は、面状に部分的・局部的に拡散接合されるものの、波板 1 と第 2 平板 1 1 間が、第 1 例について前述したところと同様に点接合状態の拡散接合となってしまう、という問題が指摘されていた。

つまり、波板 1 の左右両側端部に形成された拡開突起部 6 に起因し、波板 1 と第 2 平板 1 1 とは、拡開突起部 6 の突出端 (点) で順次点接合されているに過ぎず、もって接合強度が不足し、触媒担体 3 としての強度面に大きな不安が、未解

決のまま残存していた。

【0014】

更に、図10の(8)図、(9)図に示した第7例(特開平8-281123号)のように、波板1と平板2とを巻き付ける際に、左右端部から離れた位置に、帯状の薄板箔材12を挿入して挟み込むことによって、径大となった介在部13を形成しておき、もって、これを他の部分の径に見合った内径よりなる外筒10に、挿入する。

このように押し込み挿入することによって、薄板箔材12による介在部13を絞り、もって、部分的に絞り部を形成させて、波板1と平板2間の接触圧力を部分的・局部的に向上させ、拡散接合による接合強度を向上させて、触媒担体3としての強度確保を目ざした試みもあった。

しかしながら、この第7例については、外筒10に押し込み挿入しつつ絞り加工するので、強力な押し込み力・押圧力を要し、その為の治具や設備も必要であり、コスト面に問題が存すると共に、挿入、絞りに際し波板1に押圧力が作用して、波板1の形状が崩れてしまう、という問題も指摘されていた。

【0015】

《本発明について》

本発明は、このような実情に鑑み、上記従来例の課題を解決すべくなされたものであって、帯状の波板と平板間に、細帯状の接合補助材を挟み込んで巻き付け、この接合補助材を、波板の拡開突起部より内側位置で厚い肉厚よりなると共に、所定の幅や表裏位置に設定してなること、を特徴とする。

もって第1に、拡散接合タイプであるにもかかわらず、十分な接合強度を備えてなり、耐振動性、耐熱性、熱応力緩和能力等が向上し、強度面に優れると共に、第2に、しかもこれが簡単容易に、コスト面にも優れて実現される、排気ガス浄化装置用の触媒担体、およびその製造方法を提案すること、を目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

このような課題を解決する本発明の技術的手段は、次のとおりである。

《本発明の触媒担体》

まず、請求項 1 については次のとおり。すなわち、この請求項 1 の排気ガス浄化装置用の触媒担体は、帯状をなすステンレス製の波板と平板とが、交互に位置するように多層に巻き付けられると共に、その際、該波板と平板間に細帯状のステンレス製の接合補助材が挟み込まれている。もって、全体がロール状をなすと共に、軸方向に多数のセル空間が区画形成されたハニカム構造をなし、該波板と平板に触媒物質が付着せしめられる。

そして、該波板と平板とは、相互間の当接箇所が該接合補助材を介して拡散接合されており、該接合補助材は、該波板のコルゲートギヤを用いた成形加工時に両側端部に形成されていた拡開突起部より、軸方向の内側に位置すると共に、該拡開突起部の高さより厚い肉厚よりなること、を特徴とする。

【 0 0 1 7 】

次に、請求項 2 については次のとおり。すなわち、この請求項 2 の排気ガス浄化装置用の触媒担体は、請求項 1 記載の排気ガス浄化装置用の触媒担体において、該波板と平板は、各 1 枚ずつ用いられると共に、アルミニウムを含有したステンレス製よりなり、長さおよび幅がほぼ同一であり、該接合補助材も、長さが該波板や平板とほぼ同一であること、を特徴とする。

請求項 3 については次のとおり。すなわち、この請求項 3 の排気ガス浄化装置用の触媒担体は、請求項 1 記載の排気ガス浄化装置用の触媒担体において、該接合補助材は、該波板や平板の両側端から 5 mm 以上軸方向の内側に位置すると共に、肉厚が 20 μ m から 200 μ m よりなること、を特徴とする。

【 0 0 1 8 】

次に、請求項 4 については次のとおり。すなわち、この請求項 4 の排気ガス浄化装置用の触媒担体は、請求項 1 記載の排気ガス浄化装置用の触媒担体において、該接合補助材は、該平板を表裏から挟むように 2 組 1 セットで用いられており、両組はそれぞれ、1 本又は多列の複数本よりなり、1 本の幅が 0.5 mm から 5 mm、かつ 1 本の場合を含む合計幅が該波板や平板の幅の 0.3 % から 20 % よりなること、を特徴とする。

請求項 5 については次のとおり。すなわち、この請求項 5 の排気ガス浄化装置用の触媒担体は、請求項 1 記載の排気ガス浄化装置用の触媒担体において、該接

合補助材は、該平板を表裏から挟むように２組１セットで用いられており、両組が、該平板を介し表裏で対向位置して、該波板と平板間の接触圧力を向上せしめていること、を特徴とする。

請求項６については次のとおり。すなわち、この請求項６の排気ガス浄化装置用の触媒担体は、請求項１記載の排気ガス浄化装置用の触媒担体において、該接合補助材は、該平板を表裏から挟むように２組１セットで用いられており、両組が、該平板を介し表裏で対向位置せずずれて位置しており、該波板と平板間の熱応力緩和能力を向上せしめていること、を特徴とする。

【 0 0 1 9 】

《本発明の製造方法》

次に、請求項７については次のとおり。すなわち、この排気ガス浄化装置用の触媒担体の製造方法では、まず、帯状をなすステンレス製の波板と平板とを、交互に位置するように多層に巻き付けると共に、該波板と平板間に介在すべく細帯状のステンレス製の接合補助材を挟み込む。

その際、該接合補助材は、該波板のコルゲートギヤを用いた成形加工時に両側端部に形成されていた拡開突起部より、軸方向の内側に位置せしめると共に、該拡開突起部の高さより厚い肉厚のものを用いる。

それから、次に加熱することにより、該波板と平板の当接箇所を該接合補助材を介して拡散接合せしめ、もって、全体がロール状をなすと共に軸方向に多数のセル空間が区画形成された、ハニカム構造の触媒担体を得る。そして事後、該波板と平板に触媒物質が付着せしめられるようになること、を特徴とする。

【 0 0 2 0 】

《作用等》

本発明は、このようになっているので、次のようになる。この触媒担体および製造方法では、波板と平板が接合補助材を挟み込みつつ巻き付けられ、全体がロール状をなすと共に多数のセル空間が区画形成されたハニカム構造をなす。

波板と平板は、アルミニウムを含有したステンレス製で帯状をなし、波板には、コルゲートギヤを用いた成形加工時に、頂部や底部の左右両側端部に、幅が約 5 mm 程度で高さが約 1 5 μ m 程度の拡開突起部が形成されている。

接合補助材は、ステンレス製で細帯状をなし、波板の拡開突起部より内側に位置し、より厚い肉厚よりなる。つまり、波板や平板の両側端から 5 mm 以上内側に位置し、肉厚が 20 μ m から 200 mm よりなる。そして、平板を表裏から挟むように 2 組 1 セットで用いられ、1 本の幅が、0.5 mm から 5 mm よりなり、1 本又は複数本の合計幅が、波板や平板の幅の 0.3 % から 20 % よりなる。表裏の両組は、平板を介し表裏で対向位置するか、ずれて位置している。

波板と平板は、このような接合補助材を挟み込んで巻き付けられているので、波板の拡開突起部の影響を受けることなく、局部的に高い接触圧力で略短線状に順次拡散接合されており、この触媒担体は、十分な接合強度で接合され、耐振動性、耐熱性、熱応力緩和能力等が向上し、強度面に優れている。しかもこれらは、接合補助材を挟み込む簡単な手段により、容易に実現される。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下本発明を、図面に示す発明の実施の形態に基づいて、詳細に説明する。図 1, 図 2, 図 3, 図 4, 図 5, 図 6, 図 7, 図 8, 図 9 等は、本発明の実施の形態の説明に供する。

そして、図 1 の (1) 図は、準備される平板の斜視図、(2) 図は、成形加工される波板の斜視図、(3) 図は、成形加工される波板の正面図、(4) 図は、成形加工された波板の正断面図、(5) 図は、成形加工された波板の要部の側面図である。図 2 は、巻き付けられる波板と平板の斜視図であり、(1) 図は、シングル構造のものを示し、(2) 図は、セミダブル構造のものを示し、(3) 図は、ダブル構造のものを示す。

図 3 の (1) 図は、外筒の斜視図、(2) 図は、拡散接合時の斜視図、(3) 図は、得られた触媒担体の斜視図である。図 4 の (1) 図は、触媒物質が付着せしめられた触媒担体の要部を拡大した側断面図、(2) 図は、触媒担体の使用例の正断面図である。

【 0 0 2 2 】

図 5 の (1) 図は、触媒担体の要部の正断面図、(2) 図は、触媒担体の要部の側断面図、(3) 図は、触媒担体の平断面図である。(4) 図は、酸化皮膜の

断面説明図である。

図 6 の (1) 図は、触媒担体と外筒をろう付けした例の正断面図、(2) 図は、触媒担体と外筒を拡散接合した例の正断面図である。図 6 の (3) 図、(4) 図、(5) 図、(6) 図は、接合補助材を表裏で対向位置させた各例の要部の正断面図、(7) 図、(8) 図、(9) 図、(1 0) 図は、接合補助材を表裏でずらした各例の要部の正断面図である。

図 7 の (1) 図は、強度試験の斜視図、(2) 図は、接合補助材の厚みと強度との関係を示すグラフである。図 8 の (1) 図は、接合補助材の本数と強度との関係を示すグラフ、(2) 図は、接合補助材の合計幅の割合と強度との関係を示すグラフである。図 9 の (1) 図は、接合補助材の 1 本の幅と強度との関係を示すグラフ、(2) 図は、接合補助材の本数と強度との関係を示すグラフである。

【 0 0 2 3 】

本発明は、次の①波板 1 等の準備工程、②接合補助材 1 5 の準備工程、③巻き付け工程、④拡散接合工程、等の各製造工程を辿ることにより、⑤排気ガス浄化装置 1 6 用の触媒担体 1 4 を製造する。

以下、触媒担体 1 4 について、このような製造方法の各工程を辿りつつ、説明する。

【 0 0 2 4 】

《①波板 1 等の準備工程について》

まず、図 1 を参照しつつ、①波板 1 等の準備工程について述べる。この触媒担体 1 4 の波板 1 や平板 2 の母材としては、肉厚が $200\mu\text{m}$ 、 $100\mu\text{m}$ 、 $50\mu\text{m}$ 程度の薄い箔状のステンレスが用いられる。そして高温環境下で、しかも加熱と冷却が繰り返される条件下で使用されることに鑑み、アルミニウムを含有したフェライト系のステンレス、例えば $\text{Fe}-20\text{Cr}-5\text{Al}$ 合金や $\text{Fe}-18\text{Cr}-3\text{Al}$ 合金が代表的に用いられる。

波板 1 や平板 2 の表面、つまり母材たるフェライト系のステンレスの地肌表面は、保護皮膜たる酸化皮膜 Cr_2O_3 で覆われているが、この酸化皮膜 Cr_2O_3 は、 800°C 以上の温度域では還元されてしまい、酸化に対する保護性を失う。

そこで、この母材にはアルミニウムが含有せしめられており、酸化皮膜 Cr_2O_3 に加えて酸化皮膜 Al_2O_3 (アルミナ) よりなる保護皮膜が形成されており、この酸化皮膜 Al_2O_3 は、 $1,200^\circ\text{C}$ 以上の高温域においても還元されず保護性を有しており、波板 1 や平板 2 の酸化が防止され、耐酸化性が確保されている (図 5 の (4) 図を参照)。

【0025】

まず平板 2 は、図 1 の (1) 図に示したように、圧延され、コイル状に巻かれた状態から、幅 L が 10 mm から 150 mm 程度の平坦な帯状に戻され、所定の長さ毎に切断されて準備される。

次に波板 1 は、図 1 の (2) 図, (3) 図, (4) 図, (5) 図等 に示したように、コイル状に巻かれた状態から平坦な帯状に戻された平板 2 を、上下 1 対のコルゲートギヤ 5 間に供給することにより、成形加工される。

すなわち、1 対のコルゲートギヤ 5 等よりなるコルゲート成形装置にて、加熱、加圧されることにより、波形の凹凸が短手方向に直線的に平行かつ長手方向に繰り返し連続的に、所定ピッチと高さで折曲形成された波板 1 が、幅 L が 10 mm から 150 mm 程度の帯状にコルゲート成形され、所定長さ毎に切断されて準備される。波板 1 の具体的な幅 L および長さは、平板 2 の幅 L および長さ、同一である。

波板 1 の波形の凹凸の断面形状は、図示のようにアールが存した略三角形状のものが代表的である。

【0026】

ところで、コルゲート成形装置のコルゲートギヤ 5 の幅 M は、1 種類で各種幅 L の波板 1 が成形加工できるように、通常は幅 L より長く・広く設定されている。つまり、幅 M が 200 mm 程度の 1 種類のコルゲートギヤ 5 間に、幅 L が 150 mm , 100 mm , 75 mm , 50 mm , ... と狭い各種幅 L 寸法の平板 2 を通すことにより、各種幅 L の波板 1 が成形加工される。

そして、このようなコルゲートギヤ 5 を用いて成形加工された波板 1 は、必然的に、図 1 の (4) 図の正断面図に示した形状よりなる。

すなわち波板 1 は、軸方向中央部の波のピッチに比し、左右両側端部の波のピ

ッチが狭くなると共に、その分、波の頂部や底部の左右両側端部について、上下方向になだらかに略三角錐状に拡開されつつ突出した、拡開突起部 6 が形成される。

この拡開突起部 6 は、通常、幅 N が約 5 mm 程度で突出高さ H が約 $15 \mu\text{m}$ 程度よりなる。つまり、波板 1 の左右両側端より軸方向内側に向け 5 mm 程度の幅 N 寸法で、波板 1 の中央部より上下方向に $15 \mu\text{m}$ 程度の突出端の高さ H 寸法で、なだらかな略三角錐状に形成される。

①波板 1 等の準備工程は、このようになっている

【0027】

《②接合補助材 15 の準備工程について》

次に、図 2 や図 5 を参照しつつ、②接合補助材 15 の準備工程について述べる。接合補助材 15 は、次の③巻き取り工程で使用され、④拡散接合工程で接合部として機能するが、各種のステンレスを用いることが可能である。

SUS430 や SUS409 等の通常のフェライト系ステンレスを用いた場合は、後述する④拡散接合工程において、拡散速度が早くなり拡散接合が容易化する、という利点がある。

SUS304 や SUS309 等の通常のオーステナイト系のステンレスを用いた場合には、後述する④拡散接合工程において、熱膨張率が大きいので波板 1 と平板 2 間の接触圧力が高くなり、もって拡散接合による接合強度に優れる、という利点がある。

【0028】

いずれにしても、④拡散接合工程では、フェライト系ステンレス製の波板 1 や平板 2 側から接合補助材 15 側へと、クロムやアルミニウムが拡散する。もって、接合補助材 15 が波板 1 や平板 2 と同質化し、保護皮膜たる酸化皮膜 Cr_2O_3 や酸化皮膜 Al_2O_3 が形成され、もって接合部としての耐酸化性が確保される。

接合補助材 15 として、波板 1 や平板 2 と同じ材質のもの、つまりアルミニウムを含有したフェライト系ステンレス $\text{Fe}-\text{Cr}-\text{Al}$ 合金を使用すれば、最も耐酸化性が向上する。

【 0 0 2 9 】

この接合補助材 1 5 は、細帯状をなす。まず、準備される接合補助材 1 5 の肉厚 T は、 $20\ \mu\text{m}$ から $200\ \mu\text{m}$ よりなり、多くの場合 $30\ \mu\text{m}$ から $50\ \mu\text{m}$ 程度よりなる。

すなわち、図 5 の (1) 図に示したように、接合補助材 1 5 は、前述した波板 1 の略三角錐状の拡開突起部 6 の突出端の高さ H 、つまり上下方向へ $15\ \mu\text{m}$ 程度の高さ H より確実に厚くなるように、 $20\ \mu\text{m}$ 以上の肉厚 T よりなる。

これと共に図 5 の (1) 図に示したように、接合補助材 1 5 は、波板 1 と平板 2 間に介在する接合部として機能することに鑑み、あまり接合補助材 1 5 の肉厚 T が厚くなり過ぎると、波板 1 と平板 2 間の隙間 U が広がり、強度が低下する。そこで接合補助材 1 5 の肉厚 T は、最高 $200\ \mu\text{m}$ 以下とされる。これらについては、後で実施例 1 において詳述する。

【 0 0 3 0 】

接合補助材 1 5 の幅 W は、 $0.5\ \text{mm}$ から $5\ \text{mm}$ 程度よりなる。すなわち、ステンレス製の接合補助材 1 5 について、スリット切断が現実的にコストに見合っ可能な最小の幅 W は、 $0.5\ \text{mm}$ であり、それ以下の幅 W の細帯状にスリット切断することは、通常困難である。もって接合補助材 1 5 の幅 W は、最低 $0.5\ \text{mm}$ 以上である。

これと共に図 5 の (1) 図に示したように、介在する接合部として機能する接合補助材 1 5 の幅 W が、もしも $5\ \text{mm}$ を超えると、波板 1 と平板 2 間の接触圧力が、広く分散して低いものとなり不足してしまい、所期の局部的に集中した高い接触圧力が得られなくなり、接合強度が低下してしまう。これらについては、後で実施例 4 において詳述する。

接合補助材 1 5 は、このような肉厚 T 、幅 W の細帯状のものが準備されると共に、波板 1 や平板 2 とほぼ同一長さで、使用されることになる。

②接合補助材 1 5 の準備工程は、このようになっている。

【 0 0 3 1 】

《 ③巻き付け工程について 》

次に、図 2、図 5、図 6 等を参照しつつ、③巻き付け工程について述べる。③

巻き付け工程では、帯状をなすステンレス製の波板 1 と平板 2 とが、交互に位置するように多層に巻き付けられると共に、波板 1 と平板 2 間に接合補助材 1 5 が挟み込まれる。

すなわち図 2 に示したように、同じ長さの 1 枚の帯状の波板 1 と、1 枚又は 2 枚の帯状の平板 2 と、1 本又は複数本の細帯状の接合補助材 1 5 とが、一定中心から順次交互に位置するように重ね合わせられつつ多層に巻き取られ、全体が真円等のロール状とされる。

図 2 の (1) 図の例は、1 枚の波板 1 と 1 枚の平板 2 とが使用されたシングル構造よりなり、最も多く使用される。これに対し図 2 の (2) 図の例は、1 枚の波板 1 と、外周側は 2 枚で内周側は 1 枚の平板 2 と、が使用されたセミダブル構造よりなり、図 2 の (3) 図の例は、1 枚の波板 1 と 2 枚の平板 2 とが使用された、ダブル構造よりなる。つまり平板 2 は、セミダブル構造では外側から途中まで 2 重構造よりなり、ダブル構造ではすべて 2 重構造よりなる。

【 0 0 3 2 】

セミダブル構造やダブル構造の触媒担体 1 4 は、使用に際し特に振動と熱応力が共に強く、高い耐振動性と熱応力緩和能力とが要求される場合に用いられる。

そして、2 重構造をなす 2 枚の平板 2 相互間には、局所的な接触圧力が加わらないため、次の④拡散接合工程においてほとんど拡散接合されず、もって使用に際しすべり現象を利用することにより、耐振動性と熱応力緩和能力とが向上する。勿論、波板 1 と平板 2 間の接触圧力は維持されている。

もって、この 2 枚の平板 2 間には、原則として接合補助材 1 5 は挟み込まれない（接合防止剤を塗布することさえある）が、例外的に、波板 1 や平板 2 の軸方向の幅 L が短い場合等、触媒担体 1 4 としての形状保持力が弱い場合は、この 2 枚の平板 2 間に、必要最小限の最低限度の接合補助材 1 5 が挟み込まれ、もって形状保持力が向上せしめられる。

【 0 0 3 3 】

さて、この③巻き付け工程において、接合補助材 1 5 は、波板 1 と平板 2 との間に、挿入されて挟み込まれる。

その際、図 5 の (1) 図等 に示したように、接合補助材 1 5 は、波板 1 のコル

ゲートギヤ 5 を用いた成形加工時に両側端部に形成されていた拡開突起部 6 より、軸方向の内側に位置せしめられる。

すなわち拡開突起部 6 は、波板 1 の左右両側端より軸方向内側に向け 5 mm 程度の幅 N で形成されるので、これを避けるため接合補助材 1 5 は、左右両側端から最低でも 5 mm 以上軸方向の内側に位置するように、挟み込まれる。

【 0 0 3 4 】

又、接合補助材 1 5 は、図 2、図 5 の (1) 図、図 6 等 に示したように、平板 2 を表裏から挟むように 2 組 1 セットで用いられており、両組はそれぞれ、1 本、又は多列の複数本よりなる。そして、1 本の場合を含む合計幅が、波板 1 や平板 2 の幅 L の 0 . 3 % から 2 0 % よりなる。

接合補助材 1 5 は、②接合補助材 1 5 の準備工程で述べたように、0 . 5 mm から 5 mm 程度の幅 W のものが用いられるが、使用本数は何本でもよく、1 本 (1 列) も可能であり複数本 (多列) も可能である。

そして、1 本の場合を含む合計幅、つまり、1 本の場合のその 1 本の幅 W や複数本の場合の合計幅が、波板 1 や平板 2 との関係で規制される。

【 0 0 3 5 】

すなわち、②接合補助材 1 5 の準備工程において前述したように、準備可能な接合補助材 1 5 の最小の幅 W は 0 . 5 mm であり、最小使用本数は 1 本である。

又、①波板 1 等の準備工程において前述したように、触媒担体 1 4 用に準備可能な波板 1 (そして平板 2) の最大の幅 L は、現状では 1 5 0 mm である。

もって、接合補助材 1 5 の 1 本の場合を含む合計幅は、 $(0.5 / 150) \times 100$ として算出され、波板 1 や平板 2 の幅 L の最低 0 . 3 % 以上となる。

他方、接合補助材 1 5 の合計幅の限界は、波板 1 や平板 2 の幅 L の最大 2 0 % 以下である。つまり、接合補助材 1 5 の割合が 2 0 % を超えると、次に述べる④拡散接合工程において、波板 1 と平板 2 間に作用すべき接触圧力が不足してしまい、所期の局部的に集中した高い接触圧力が得られなくなり、波板 1 や平板 2 間の接合強度が低下してしまう。これについては、後で実施例 3 において詳述する。

【 0 0 3 6 】

さて、このような接合補助材 1 5 は、2 組 1 セットで用いられる。すなわち、平板 2 を中心に観察すると、平板 2 を表裏から挟むように、1 組が、平板 2 の表側に 1 本又は複数本配されると共に、他の 1 組が、平板 2 の裏側に 1 本又は複数本配され、もって、このような 2 組が 1 セットで用いられる。

そして、図 6 の (1) 図, (2) 図, (3) 図, (4) 図, (5) 図, (6) 図等 に示した各例の接合補助材 1 5 は、平板 2 を表裏から挟むように 2 組 1 セットで用いられた両組が、平板 2 を介し表裏で対向位置しており、もって波板 1 と平板 2 間の接触圧力を、一段と向上せしめている。

すなわち、平板 2 の一方側の接合補助材 1 5 と、平板 2 の他方側の接合補助材 1 5 とが、位置を合わせて対向する場合は、波板 1 と平板 2 間での接触圧力そして接合強度が、一段と高まる。そこで例えば、振動が強く熱応力が弱いスクーター等の 2 輪車用の触媒担体 1 4 としての使用に適している。

【 0 0 3 7 】

これに対し、図 6 の (7) 図, (8) 図, (9) 図, (10) 図等 に示した各例の接合補助材 1 5 は、平板 2 を表裏から挟むように 2 組 1 セットで用いられた両組が、平板 2 を介し表裏で対向位置せずずれて位置しており、もって波板 1 と平板 2 間の熱応力緩和能力を、一段と向上せしめている。

すなわち、平板 2 の一方側の接合補助材 1 5 と、平板 2 の他方側の接合補助材 1 5 とが、位置が揃わずずれている場合は、波板 1 と平板 2 間での熱応力緩和能力が、一段と向上する。そこで例えば、振動が弱く繰り返しの熱応力が強い 4 輪車用の触媒担体 1 4 としての使用に適している。

なお、振動および熱応力が共に強い場合は、このように対向位置した接合補助材 1 5 やずれて位置した接合補助材 1 5 と、前述した平板 2 のセミダブル構造やダブル構造とを、組み合わせて採用することが考えられる。

【 0 0 3 8 】

又、振動が強いケースで使用される触媒担体 1 4 にあっては、耐振動性を向上させるべく 1 つの接合部の接合面積を増やしたいので、なるべく幅 W の広い接合補助材 1 5 を用い、使用本数を少なくする。

逆に、熱応力が強いケースで使用される触媒担体 1 4 にあっては、熱応力緩和

能力を向上させるべく1つの接合部に加わる応力を小さくしたいので、なるべく幅Wの狭い接合補助材15を用い、使用本数を多目にする。

③巻き付け工程は、このようになっている。

【0039】

《④拡散接合工程について》

次に、図3を参照しつつ、④拡散接合工程について述べる。この④拡散接合工程では、上述した③巻き付け工程で接合補助材15を挟み込みつつ巻き付けられた波板1と平板2が、相互間の当接箇所において、接合補助材15を介して拡散接合される。

このような拡散接合について更に詳述すると、まず、③巻き付け工程で巻き付けられた波板1と平板2には、巻き付けた形状を保持するのに必要十分な、弱い圧が加えられているに過ぎない。

つまり、波板1と平板2が接合補助材15を介して巻かれた当接状態で位置決めされる程度の弱いテンション・規制力が、外部から波板1や平板2に対して加えられているに過ぎず、波板1の形状に変化が出るような強い規制力は加えられていない。

【0040】

そして、このように単に巻き付けられた状態のまま波板1や平板2等は、図3の(1)図に示した外筒10内に、挿入されるが、外筒10との間で圧が作用することはほとんどなく、スムーズに単に挿入される。

外筒10は、例えばステンレス製よりなり、パイプ状にロール成形されてなるが、外筒10のスリット17の溶接は、このような挿入前でも挿入後でもよい。外筒10として、シームレスパイプを使用してもよい。

【0041】

次に、このように巻き付けられたまま外筒10に挿入された波板1や平板2等は、例えば図3の(2)図に示したように、例えばヒーター18付の真空炉19内に搬送されて加熱され、もって拡散接合される。

イ. 拡散接合のための雰囲気条件は、真空雰囲気、パーシャル雰囲気、アルゴン雰囲気、不活性雰囲気等々、広く各種の減圧雰囲気や還元雰囲気中で可能であ

る。

ロ．拡散接合のための温度条件は、1,150℃から1,300℃程度に設定される。

ハ．拡散接合のための時間条件は、30分間から3時間程度であるが、温度条件が高温の場合は短時間となり、温度条件が低温の場合は長時間となる。

二．拡散接合のための荷重条件については、次のとおり。すなわち、加熱により外筒10内に挿入、巻回されていた波板1が伸びると共に、波板1と平板2間の当接箇所には接合補助材15が介在位置しているので、局部的に高い接触圧力が作用する。

つまり、波板1と平板2間の当接箇所には肉厚Tをもった接合補助材15が介在位置しているので、加熱により波板1が軸方向に略直角な方向に伸長すると、それまでは単に当接していたに過ぎない接合補助材15と波板1間および接合補助材15と平板2間に、局部的に高い接触圧力が作用し、もって拡散接合に必要な加圧力が得られる。

【0042】

さて、このようなイ．雰囲気、ロ．温度、ハ．時間、二．荷重等の条件下で、拡散接合が実施される。

そして、図5の(1)図、(2)図、(3)図等にしたように、波板1の頂部・山部や底部・谷部の露出した地肌と、これとエリアを持った略短線状に順次局部的に接触、当接、密着した接合補助材15の露出した地肌間、および、平板2の露出した地肌と、これと面状・略帯状に接触、当接、密着した接合補助材15の露出した地肌全面間が、それぞれ拡散接合される。波板1と平板2間は接合補助材15を介し、エリアを持った略短線状に順次局部的に、拡散接合される。

すなわち、このような波板1、平板2、接合補助材15の地肌間で、母材のステンレスを構成する金属元素について、原子が粒界面で拡散移動し、もって接触、当接、密着していた地肌間が、固相のまま拡散接合される。このようにして、波板1と平板2の当接箇所が、接合補助材15を介して拡散接合される。

なお、外筒10との間も図6の(2)図にしたように、接合補助材15を介して拡散接合されるが、外筒10近傍は軸芯と比較して温度が低いので、図6の

(1) 図に示したように、ろう材 2 0 を介してろう付けしてもよい

④拡散接合工程は、このようになっている。

【 0 0 4 3 】

《⑤触媒担体 1 4 について》

このような①波板 1 等の準備工程，②接合補助材 1 5 の準備工程，③巻き付け工程，④拡散接合工程、等の各製造工程を辿ることにより、図 3 の (3) 図や図 5 の (1) 図，(2) 図，(3) 図等に示した、排気ガス浄化装置 1 6 用の触媒担体 1 4 が製造される。

この触媒担体 1 4 は、波板 1 と平板 2 とが、接合補助材 1 5 を挟み込みつつ交互に位置するように多層に巻き付けられ、相互間の当接箇所が接合補助材 1 5 を介して拡散接合されており、もって全体がロール状をなすと共に、軸方向に多数のセル空間 4 が区画形成されたハニカム構造体をなす。

【 0 0 4 4 】

すなわち触媒担体 1 4 は、全体がロール状をなすと共に、内部がハニカム構造をなし、外筒 1 0 内に挿着されている。ロール状としては、図示のように断面円形のものが代表的であるが、楕円形のもの更には角形のものも考えられる。

ハニカム構造は、波板 1 および平板 2 をセル壁として、各々独立空間に区画形成された、中空柱状の多数のセル空間 4 の平面的集合体よりなり、両端面が開口されている。セル壁そしてセル空間 4 の断面形状は、図示のようにアールが存した略三角形のものが代表的であるが、台形状その他各種形状のものも可能である。

そしてハニカム構造は、重量比強度に優れ、軽量であると共に高い剛性・強度を備えてなり、更に整流効果に優れ単位容積当たりの表面積が大である、等々の特性を備えてなる。

【 0 0 4 5 】

触媒担体 1 4 は、ハニカム構造のこの単位容積当たりの表面積が大であるという特性を利用してなり、図 4 の (1) 図に示したように、セル壁たる波板 1 や平板 2 更には接合補助材 1 5 の外表面に、触媒物質 2 1 が付着せしめられる。

もって、図 4 の (2) 図に示したように、通過する排気ガス 2 2 と、このよう

に付着せしめられた触媒物質 2 1 との接触面積が大となり、排気ガス 2 2 中に含まれていた有害物質が、触媒物質 2 1 と接触、反応、除去され、もって排気ガス 2 2 が清浄化される。

このように触媒担体 1 4 は、高温の排気ガス 2 2 が通過すると共に、触媒反応による発熱も加わる使用環境下にて用いられる。例えば、オートバイ、スクーター、その他の 2 輪車や 4 輪車等の自動車や、チェーンソー、その他の内燃機関の排気ガス浄化装置 1 6 において、使用される。

触媒物質 2 1 は、排気ガス中の一酸化炭素、窒素酸化物、炭化水素等の各種有害物質を反応、除去する酸化還元用の貴金属等よりなり、アルミナ等の担持層を介し、波板 1 や平板 2 等の表面に被膜、付着せしめられる。

【 0 0 4 6 】

さて、この触媒担体 1 4 は、前述した①、②、③、④の各製造工程を辿って製造されるので、次の構造を備えてなる。

この触媒担体 1 4 の波板 1 と平板 2 は、アルミニウムを含有したステンレス製よりなり、長さおよび幅 L がほぼ同一の帯状をなし、各 1 枚ずつ用いられる。波板 1 は、コルゲートギヤ 5 を用いた成形加工時に、その頂部や底部の左右両側端部に拡開突起部 6 が形成されており、拡開突起部 6 は、幅 N が約 5 m m 程度で高さ H が約 1 5 μ m 程度の、略三角錐状をなす（図 1 の（4）図等を参照）。

又、この触媒担体 1 4 で用いられた接合補助材 1 5 は、ステンレス製よりなり、長さが波板 1 や平板 2 とほぼ同一の細帯状をなす（図 2 を参照）。

【 0 0 4 7 】

そして接合補助材 1 5 は、波板 1 の左右両側端部の拡開突起部 6 より、軸方向の内側に位置すると共に、拡開突起部 6 の高さ H より厚い肉厚 T よりなる。つまり接合補助材 1 5 は、波板 1 や平板 2 の両側端から 5 m m 以上軸方向の内側に位置すると共に、肉厚 T が 2 0 μ m から 2 0 0 μ m よりなる（図 5 の（1）図を参照）。

又、この接合補助材 1 5 は、平板 2 を表裏から挟むように 2 組 1 セットで用いられており、表裏の両組はそれぞれ 1 本、又は多列の複数本よりなり、1 本の幅 W が、0 . 5 m m から 5 m m よりなると共に、1 本の場合を含む合計幅が、波板

1 や平板 2 の幅 L の 0. 3 % から 2 0 % よりなる (図 5 の (1) 図を参照) 。

更に、表裏の両組の接合補助材 1 5 は、平板 2 を介し表裏で対向位置して、波板 1 と平板 2 間の接触圧力を向上せしめるか、又は、平板 2 を介し表裏でずれて位置して、波板 1 と平板 2 間の熱応力緩和能力を向上せしめている (図 6 を参照) 。

⑤触媒担体は、このようになっている。

【 0 0 4 8 】

《作用等》

本発明は、以上説明したように構成されている。そこで以下のようなになる。

この触媒担体 1 4 およびその製造方法では、①波板 1 等の準備工程、②接合補助材 1 5 の準備工程、③巻き付け工程、④拡散接合工程等を辿り、⑤触媒担体 1 4 が製造される。

そしてこの触媒担体 1 4 では、波板 1 と平板 2 が、すべての層間に接合補助材 1 5 を挟み込みつつ、巻き付けられている。

さてそこで、この触媒担体 1 4 およびその製造方法にあっては、次の第 1，第 2 のようになる。

【 0 0 4 9 】

第 1 に、波板 1 と平板 2 は、波板 1 の左右両側端部に形成された拡開突起部 6 の影響を受けることなく、接合補助材 1 5 にて局部的に高い接触圧力で、拡散接合される。

すなわち、波板 1 の頂部や底部と平板 2 とが、接合補助材 1 5 を介したことから、点状態ではなくエリアを持った略短線状にて、高い接触圧力のもとで順次拡散接合される。

接合補助材 1 5 は、所定位置、肉厚 T，幅 W 等よりなるので、イ．拡開突起部 6 の影響を受けずに、接触圧力を受けることが可能であり、ロ．加熱に伴う波板 1 の伸びにより、高い接触圧力を受けると共に、ハ．軸方向全体に分散せず局部的に集中した、略短線状のエリアにて接触圧力を受ける (特に、図 5 の (1) 図や (3) 図を参照) 。

もって、この触媒担体 1 4 は、このような接触圧力に基づき、十分な接合強度

で接合され、耐振動性、耐熱性、熱応力緩和能力等が向上し、強度面に優れている。

【 0 0 5 0 】

第2に、しかもこれらは、接合補助材15を所定の位置、肉厚T、幅W等にて挟み込むという簡単な手段により、容易に実現される。この触媒担体14は、容易に製造される。この点について、次のa. b. c. d. eの各項目にわたり、更に詳述する。

まずa. この触媒担体14およびその製造方法では、①波板1等の準備工程において前述したように、従来より一般的に使用されているコルゲートギヤ5を用い、左右両側端部に拡開突起部6が形成された波板1を、そのまま使用する（図1を参照）。

つまり、専用の特殊なコルゲートギヤ8（図10の（4）図を参照）を多数準備して、拡開突起部6が存しない波板9（図10の（5）図を参照）を、わざわざ成形加工して準備することを要しない。

【 0 0 5 1 】

次にb. この触媒担体14およびその製造方法では、④拡散接合工程において前述したように、接合補助材15を挟み込みつつ巻き付けられた波板1と平板2は、巻き付けられ当接した状態で位置決め保持されつつ、外筒10内に挿入される（図3を参照）。

つまり、波板1や平板2等には、形状保持に必要な十分な弱い圧が加えられ規制されているに過ぎず、平板2に対し特に強いバックテンション等を加える必要はない。

【 0 0 5 2 】

更にc. この触媒担体14およびその製造方法では、①波板1等の準備工程において前述したように、用いられる波板1は、アールが存した略三角形の断面形状のものが、そのまま用いられる（図1を参照）。

つまり、波板1の拡開突起部6を強制的にフラット化すべく再度プレスを行ったり、アールが存しない屈曲・フラットな断面形状の特殊な波板を用いたりすることなく、従来より一般的に使用されている波板1が、そのまま用いられる。

しかも、接合補助材 1 5 にて高い接触圧力が得られるので、波板 1 等の表面粗さを小さくする表面粗さ調整も不要である。

【 0 0 5 3 】

d. この触媒担体 1 4 およびその製造方法では、④拡散接合工程において前述したように、波板 1 と平板 2 とは、単に巻き付けられ当接した状態で位置決め保持するのに必要十分な圧・規制力が加えられた状態で、外筒 1 0 内に挿入される。

そして、加熱により波板 1 が伸長することに基づき、接合補助材 1 5 の介在箇所において局部的に高い接触圧力が得られつつ拡散接合が進行し、もって十分な接合強度が得られる。そこで、拡散接合に際し十分な接触圧力が得られるように、絞り加工を行うことも要しない。

【 0 0 5 4 】

e. しかもこの触媒担体 1 4 およびその製造方法によると、拡散接合も簡単容易化される。

すなわち、④拡散接合工程においては前述したように、接合補助材 1 5 を介装しておいたことにより、拡散接合に必要な十分な接触圧力が、局部的に容易に得られるので、イ. 雰囲気、ロ. 温度、ハ. 時間等について、厳密な細かい制御は要求されない。

この点について更に詳述すると、まず前提として、図 5 の (4) 図に示したように、波板 1 や平板 2 の母材たる箔の地肌表面には、まず、保護皮膜・酸化皮膜 Al_2O_3 が形成されているが、加熱された場合、母材と酸化皮膜 Al_2O_3 との熱膨張率の差に起因して、酸化皮膜 Al_2O_3 に多くの欠陥（損傷、破れ）が生じる。

すると、母材中からアルミニウムが外方へと拡散し、大気中の酸素と結合して、新たな酸化皮膜 Al_2O_3 を形成する。このようにして、波板 1 や平板 2 等の地肌表面は常時、保護皮膜・酸化皮膜 Al_2O_3 で覆われており、耐酸化性が確保されている。

【 0 0 5 5 】

さて、前述した④拡散接合工程においても、加熱により酸化皮膜 Al_2O_3 に

欠陥が生じ、波板 1 や平板 2 つまり母材の地肌が一部露出する。これと共に、酸化皮膜 Al_2O_3 は肉厚が $5\mu m$ 以下と非常に薄いので、高い接触圧力を加えることができれば、母材の地肌どうしを全面的に直接接触させることができ、拡散接合が可能となる。

これに対し、高い接触圧力を加えることができない場合は、アルミニウムを蒸発させると共にイ．雰囲気、ロ．温度、ハ．時間等を厳密に細かく制御する必要が生じ、このような制御によって初めて、母材の地肌どうしを接触させることができ、拡散接合が可能になる。

ここにおいて、④拡散接合工程で述べたように、接合補助材 15 を使用したことにより、簡単かつ確実に局部的に高い接触圧力が得られるので、イ．雰囲気、ロ．温度、ハ．時間等について厳密な細かい制御は不要化される。

まず、イ．雰囲気条件については、広く各種の減圧雰囲気中や還元雰囲気中で、拡散接合可能である。ロ．温度条件も、比較的低温で、ハ．時間条件も比較的短時間のうちに、拡散接合が可能となる。

このように、この触媒担体 14 およびその製造方法では、接合補助材 15 を用いたことにより高い接触圧力が得られ、④拡散接合工程において、e．拡散接合が簡単容易化される。

以上が、本発明の作用等の説明である。

【0056】

【実施例】

次に、実施例について説明する。以下に述べる各実施例では、本発明の触媒担体 14 について、各種の肉厚 T や幅 W の接合補助材 15 等を用い（図面としては特に図 3 の（3）図や図 5 の（1）図を参照）、もってその強度を試験、測定した。この場合の強度は、触媒担体 14 全体にとっては軸方向の押し抜き強度であり、部分的には波板 1 と平板 2 間のせん断強度であり、接合強度を意味する。

使用された触媒担体 14 等について、各実施例 1, 2, 3, 4, 5 に共通のデータ条件は、次のとおり。

○全体形状： $\phi 60\text{ mm}$

○セル数：310, 000セル/ m^2 (200セル/ inch^2)

○箔 厚：50 μ m

○圧子径： ϕ 40 mm

すなわち、実施例 1, 2, 3, 4, 5 を通じ、使用された触媒担体 14 の全体形状の径 ϕ は、60 mm である。触媒担体 14 のセル空間 4 の数（密度）は、310, 000 セル/ m^2 （200 セル/ inch^2 ）である。箔厚つまり用いられた波板 1 や平板 2 の母材の肉厚は、50 μ m である。

【0057】

そして、実施例 1, 2, 3, 4, 5 を通じ、強度の試験、測定は、次のように実施した。

すなわち、図 7 の（1）図に示したように、外筒 10 付のこのような触媒担体 14 を、外筒ホルダー台 23 上に縦に載置する。外筒ホルダー台 23 は、外筒 10 と同径かつ同肉厚の短筒状をなし、不動部上に立設されており、外筒 10 を下から保持するが、内部の触媒担体 14 本体は保持していない。

それから圧子 24 を用い、触媒担体 14 に対し押圧力を加えた。圧子 24 は短円柱状をなし、触媒担体 14 の上側の開口端面に、同軸に載せられると共により小径よりなり、上から下へと圧接され、その押圧力・荷重を変化させた。

ところで、実施例 1, 2, 3, 4 の測定結果を示す図 7 の（2）図、図 8 の（1）図、（2）図、図 9 の（1）図等を通じ、破線表示は、この種従来例の触媒担体 3 を試験、測定した結果を示す。

つまり、前述した図 10 の（1）図、（2）図、（3）図に示したように、巻き付けられた波板 1 と平板 2 とが、波板 1 の拡開突起部 6 の突出端のみで、点状に当接、接触、拡散接合された、この種従来例の第 1 例の触媒担体 3 について、強度の試験、測定を行った結果を示す。勿論、接合補助材 15 は用いられていないが、その他のデータ条件については、各実施例 1, 2, 3, 4 と全く共通とした。

そして、本発明の実施例 1, 2, 3, 4 の触媒担体 14 は、この破線表示のこの種従来例の触媒担体 3 に比し、接合補助材 15 を用いたことにより、はるかに強度面に優れていることが、以下に述べるところの前提として、まず裏付けられた。

【 0 0 5 8 】

《 実施例 1 》

実施例 1 では、接合補助材 1 5 の肉厚 T を各種変化させて、それぞれの触媒担体 1 4 の強度を測定したところ、図 7 の (2) 図に示した結果が得られた。前述した共通のデータ条件に追加するデータ条件については、次の通り。

○全体形状： $\phi 60\text{ mm} \times L 60\text{ mm}$

○接合補助材： $W 5\text{ mm} \times T$ (2 本 \times 2 組)

すなわち、触媒担体 1 4 の全体形状は、径 (直径) ϕ が 60 mm よりなると共に箔幅 L (軸方向の長さ) が 60 mm よりなる (波板 1 および平板 2 の幅 L が 60 mm) 。挟み込まれる接合補助材 1 5 は、前述したように 2 組 1 セットで用いられるが、すべて 1 本の幅 W が 5 mm のものを用い、1 組について 2 本 (2 列) ずつ、平板 2 を介し表裏の組で対向位置させつつ計 4 本用いた。

この実施例 1 では、このような条件のもとで、接合補助材 1 5 の肉厚 T を各種変更、選択使用して、それぞれの触媒担体 1 4 の強度を測定した。その結果については、次のとおり。

【 0 0 5 9 】

図 7 の (2) 図に示したように、まず、接合補助材 1 5 の肉厚 T が $15\text{ }\mu\text{ m}$ 程度の場合は、波板 1 の左右両側端部に形成された略三角錐状の拡開突起部 6 の突出端の高さ H 、つまり $15\text{ }\mu\text{ m}$ 程度の高さと一致するので、強度が低下する。

すなわち、波板 1 と平板 2 間の接触箇所が、接合補助材 1 5 のエリアを持った略短線状の 2 本 \cdot 2 箇所と、拡開突起部 6 の突出端の点状の 2 箇所と、計 4 箇所になるので、その分、接触圧力が分散し強度が低下した。

次に、接合補助材 1 5 の肉厚 T が、 $15\text{ }\mu\text{ m}$ を越え $20\text{ }\mu\text{ m}$ に達すると以降は $200\text{ }\mu\text{ m}$ まで、十分な強度が安定的に得られた。すなわち、波板 1 と平板 2 間の接触箇所は、接合補助材 1 5 を介したエリアを持った略短線状の 2 箇所に絞られ、集中した接触圧力が得られ必要十分な強度が得られた。

なお、接合補助材 1 5 の肉厚 T が $200\text{ }\mu\text{ m}$ を越えると、再び強度が低下した。すなわち接合補助材 1 5 は、波板 1 と平板 2 間の接合部として機能しており、接合後の触媒担体 1 4 の波板 1 と平板 2 間には、接合補助材 1 5 の肉厚 T に相当

する隙間 ϵ が形成されるので、接合補助材 1 5 の肉厚 T が $200\ \mu\text{m}$ を超えると、この隙間 ϵ が大きくなりすぎて、波板 1 や平板 2 が座屈しやすくなる。

これらにより、この実施例 1 では、触媒担体 1 4 における接合補助材 1 5 の肉厚 T は、 $20\ \mu\text{m}$ から $200\ \mu\text{m}$ が適切であることが、判明した。

【0060】

《実施例 2》

実施例 2 では、触媒担体 1 4 の幅 L を各種変化させて、それぞれの強度を測定したところ、図 8 の (1) 図に示した結果が得られた。前述した共通のデータ条件に追加するデータ条件については、次の通り。

○全体形状： $\phi 60\text{mm} \times L$

○接合補助材： $W 5\text{mm} \times T 100\ \mu\text{m}$

すなわち、触媒担体 1 4 の全体形状については、径 $\phi 60\text{mm}$ は一定であるが、その箔幅 L （軸方向の長さ、波板 1 および平板 2 の幅 L ）について各種寸法のものを変更、選択使用し、それぞれの触媒担体 1 4 の強度を試験、測定した。

挟み込まれる接合補助材 1 5 は、前述したように 2 組 1 セットで用いられるが、平板 2 を介した表裏の両組について、いずれも 1 本の幅 W が 5mm で肉厚 T が $100\ \mu\text{m}$ のものを、表裏で対向位置させつつ使用した。そして、このような接合補助材 1 5 を用いると共に、この接合補助材 1 5 の使用本数を、表裏の両組について 1 本、2 本、3 本、4 本と変更して、試験、測定した。

【0061】

その結果、図 8 の (1) 図に示したように、まず、上下両組の接合補助材 1 5 が 1 本（1 列）の場合、触媒担体 1 4 は、箔幅 L が 25mm 未満では強度が低下した。接合補助材 1 5 が 2 本（2 列）の場合は、触媒担体 1 4 の箔幅 L が 50mm 未満で、3 本（3 列）の場合は 75mm 未満で、4 本（4 列）の場合は 100mm 未満で、それぞれ触媒担体 1 4 の強度が低下した。

これらにより、この実施例 2 では、触媒担体 1 4 の箔幅 L （波板 1 および平板 2 の幅 L ）によって、挟み込まれる接合補助材 1 5 の合計幅（1 本の場合を含む各本の接合補助材 1 5 の幅 W の合計）が、規制されることが判明した。

波板 1 と平板 2 間には、接合部として両者間に介在する接合補助材 1 5 の箇所

で、局部的に集中した高い接触圧力が得られることが必要であるが、波板 1 や平板 2 の箔幅 L と接合補助材 1 5 の合計幅とを対比した場合、前者の後者に対する比率が限界より低下すると、集中度が不足し高い接触圧力が得られなくなる。波板 1 や平板 2 の箔幅 L にて、接合補助材 1 5 の合計幅が規制されることが判明した。

【 0 0 6 2 】

《 実施例 3 》

この実施例 2 の結果に基づき、実施例 3 が得られた。すなわち、実施例 2 のグラフを、触媒担体 1 4 の箔幅 L (波板 1 や平板 2 の幅 L) に対する、接合補助材 1 5 の合計幅の割合に直すと、すべての線がほぼ 1 本となり、図 8 の (2) 図に示した結果となった。

○この実施例 3 のデータ条件については、勿論、前述した実施例 2 のものと共通である。

【 0 0 6 3 】

前述したように、必要な高い接触圧力を得るためには、1 組の接合補助材 1 5 の幅 W の合計 (合計幅) は、触媒担体 1 4 の箔幅 L (波板 1 や平板 2 の幅 L) にて規制される。一定の箔幅 L が確保されていないと、圧の集中が不足し、必要な接触圧力が得られなくなる。

そして、図 8 の (2) 図に示したように、接合補助材 1 5 の合計幅 (幅 W の合計) が、触媒担体 1 4 の箔幅 L の 2 0 % を越えると、強度が低下した。もって、接合補助材 1 5 の合計幅は、触媒担体 1 4 の箔幅 L の 2 0 % 以下であることが必要である旨、判明した。

なお、接合補助材 1 5 の最小の合計幅については、次のとおり。すなわち前述したように、準備可能なステンレス製の接合補助材 1 5 の最小の幅 W が 0. 5 m m であり、最小使用本数は 1 本 (1 列) であり、準備可能な波板 1 や平板 2 の最大の箔幅 L が 1 5 0 m m であるので、 $(0. 5 / 1 5 0) \times 1 0 0 = 0. 3 \%$ として算出される。

そこで、この実施例 3 では、接合補助材 1 5 の適切な合計幅は、触媒担体 1 4 の箔幅 L の 0. 3 % 以上で 2 0 % 以下である旨、判明した。

【 0 0 6 4 】

《 実施例 4 》

実施例 4 では、接合補助材 1 5 の幅 W を各種変化させて、それぞれの触媒担体 1 4 の強度を測定したところ、図 9 の (1) 図に示した結果が得られた。前述した共通のデータ条件に追加するデータ条件については、次の通り。

○全体形状： $\phi 60\text{ mm} \times L 150\text{ mm}$

○接合補助材： $W \times T 100\text{ }\mu\text{ m}$ (1 本 \times 2 組)

すなわち、触媒担体 1 4 の全体形状は、径 ϕ が 60 mm よりなると共に、箔幅 L が 150 mm よりなる (波板 1 および平板 2 の幅 L が 150 mm) 。

挟み込まれる接合補助材 1 5 は、前述したように 2 組 1 セットで用いられるが、すべて肉厚 T が 100 $\mu\text{ m}$ のものを用い、1 組について 1 本 (1 列) ずつ平板 2 を介した表裏の組で計 2 本を、表裏で対向位置させて用いた。

そして、この実施例 4 では、このような条件のもとで、接合補助材 1 5 について各種の幅 W のものを変更、選択使用し、それぞれの触媒担体 1 4 の強度を測定した。その結果については、次のとおり。

【 0 0 6 5 】

前述した実施例 3 の結果によると、触媒担体 1 4 の箔幅 L が 150 mm であるので、接合補助材 1 5 を 1 本 (1 列) 挟み込んだ場合、接合補助材 1 5 の幅 W (合計幅) は 30 mm で 20 % となり、十分な強度が得られるはずである。

しかしながら、実施例 4 の結果である図 9 の (1) 図では、接合補助材 1 5 の幅 W は 5 mm までしか、必要な強度が得られなかった。

すなわち、接合補助材 1 5 の 1 本の幅 W がもしも 5 mm を越えると、触媒担体 1 4 の強度が低下してしまうのに対し、5 mm 以下の場合には一定の必要な強度が得られた。

【 0 0 6 6 】

その理由については、次のとおり。前述したように、波板 1 と平板 2 間には、接合部として両者間に介在する接合補助材 1 5 の箇所で、局部的に集中した高い接触圧力が得られることが必要である。

そして、接合補助材 1 5 の幅 W について、この点を観察した場合、その幅 W が

広過ぎると、圧が広く分散して圧の集中が不足してしまい、単位エリアあたりに必要な高い接触圧力が得られなくなり、強度が低下してしまう。すなわち、もしも幅Wが5 mmを越える接合補助材15を用いた場合、加えられる荷重を増加して行くと、接合補助材15が先に破断してしまい、波板1や平板2等の母材破断には至らない。触媒担体14において、接合部たる接合補助材15が、接合界面で破断し切断してしまう。

これに対し、幅Wが5 mm以下の接合補助材15を用いた場合、加えられる荷重を増加して行くと、波板1や平板2等の母材破断が先に発生し、接合補助材15は破断しない。つまり、幅Wが5 mm以下の接合補助材15を用いた場合、接合補助材15について母材破断以上の強度は得られないため、図示のように、その触媒担体14の強度はほぼ一定となった。

これらにより、この実施例4では、触媒担体14の接合補助材15の幅Wは、5 mm以下の細い幅Wであることが適切である旨、判明した（勿論これと共に、前述したように最小の幅Wは0.5 mmであり、又、前述した実施例3により、合計幅が20%以下であることも必要である）。

【0067】

《実施例5》

実施例5では、接合補助材15の本数を各種変化させて、それぞれにおける触媒担体14の強度を測定したところ、図9の(2)図に示した結果が得られた。前述した共通のデータ条件に追加するデータ条件については、次のとおり。

○全体形状： $\phi 60\text{ mm} \times L 150\text{ mm}$

○接合補助材： $T 100\text{ }\mu\text{ m}$

すなわち、触媒担体14の全体形状は、径 ϕ が60 mmよりなると共に、箔幅Lが150 mmよりなる。挟み込まれる接合補助材15は、前述したように2組1セットで用いられ、肉厚Tが100 $\mu\text{ m}$ のものを、平板2を介した表裏で対向位置させつつ用いた。

そして、この実施例5では、接合補助材15について、上下両組の合計幅を同一とする前提のもとに（勿論、前述した実施例3、4の条件に適合）、その本数（列数）を変更、選択使用することにより、触媒担体14の強度を測定した。そ

の結果については、次のとおり。

【0068】

図9の(2)図に示したように、共通の合計幅のもと、5幅の接合補助材15を1本(1列)使用した触媒担体14と、1幅の接合補助材15を5本(5列)使用した触媒担体14とは、強度が同一であった。

これにより、この実施例5によると、接合補助材15については、その合計幅が所定のごとく一定である限り、その本数が変わっても、つまり何本であっても関係なく、全体としての押し抜き強度、部分的にはせん断強度そして接合強度は、同一であることが判明した。

【0069】

【発明の効果】

本発明に係る排気ガス浄化装置用の触媒担体、およびその製造方法は、以上説明したように、帯状の波板と平板間に、細帯状の接合補助材を挟み込んで巻き付け、この接合補助材を、波板の拡開突起部より内側位置で厚い肉厚よりなると共に、所定の幅や表裏位置に設定してなること、を特徴とする。そこで、次の効果を発揮する。

【0070】

《強度面》

第1に、拡散接合タイプであるにもかかわらず、十分な接合強度を備えてなり、耐振動性、耐熱性、熱応力緩和能力等が向上し、強度面に優れている。

すなわち、この排気ガス浄化装置用の触媒担体およびその製造方法では、接合補助材を挟み込むことにより、波板に形成された拡開突起部の影響を回避しつつ、波板と平板とが、局部的に高い接触圧力で拡散接合される。波板と平板とは、接合補助材を介することにより、前述したこの種従来例の拡散接合タイプのよう

に点状態ではなく、エリアを持った略短線状に順次拡散接合される。

そこで、この触媒担体は、前述したこの種従来例に比し、波板と平板が十分な接合強度のもとに接合されており、必要な強度を有してなる。もって例えば、耐振動性が向上し、使用疲労に対する耐久性に富むと共に、排気ガスの圧にも十分耐える等、2輪車や4輪車等における使用に最適である。

【 0 0 7 1 】

更に、この触媒担体は、アルミニウムを含有したステンレス製の波板や平板に、ステンレス製の接合補助材を組み合わせることで、拡散等により酸化皮膜・保護皮膜が確実に形成される。もって、耐酸化性に優れ耐酸化寿命が長い等、耐熱性、耐熱強度面が向上し、この面からも、1,000℃以上にも達する高温の排気ガス用、そして2輪車や4輪車における使用に最適である。

又、この触媒担体では、波板と平板とが、軸方向の全幅にわたり略線状に順次拡散接合されるのではなく、接合補助材の箇所のみにて局部的に略線状に順次拡散接合されるので、接合された波板と平板間における熱応力緩和能力も向上する。特に、平板を表裏から挟むように2組1セットで用いられた両組の接合補助材が、表裏でずれて位置している場合は、極めて熱応力緩和能力が向上する。

このように、熱応力が緩和されやすく、この面からも強度面に優れ、高温の排気ガス用そして2輪車や4輪車における使用に適している。

【 0 0 7 2 】

《コスト面等》

第2に、しかもこれが、簡単容易にコスト面にも優れて実現される。すなわち、この排気ガス浄化装置用の触媒担体およびその製造方法では、上述した第1で述べたように強度面に優れたものが、接合補助材を所定の位置、肉厚、幅等にて挟み込むという、簡単な手段により極めて容易に実現でき、製造可能であり、コスト面に優れている。

【 0 0 7 3 】

つまり、a. 前述したこの種従来例の拡散接合タイプのように、拡開突起部が形成されないように専用の特殊なコルゲートギヤを多数準備することもなく、本発明では、従来より一般的に使用されているコルゲートギヤを用い、従来通り拡開突起部が存した波板をそのまま使用するので、設備・準備コスト面に優れている。

b. 前述したこの種従来例の拡散接合タイプのように、巻き付け時に平板に強いバックテンションを加えたまま外筒に挿入する作業を行う訳ではなく、本発明では、従来通り波板と平板とを単に巻き付けたままの状態を外筒に挿入すればよ

く、もって特に高い精度や熟練は要求されず、作業コスト面に優れている。

c. 前述したこの種従来例の拡散接合タイプのように、波板の拡開突起部をなくすために再度プレスを行ったり、アールが存しない屈曲・フラット形状の特殊な波板を用いたり、波板や平板の表面粗さを小さく調整したりする必要もなく、本発明では、従来より一般的に使用されているアールが存した波板を、特に表面粗さ調整を行うことなくそのまま使用でき、設備・準備・作業コスト面に優れている。

d. 前述したこの種従来例の拡散接合タイプのように、絞り加工を行うことを要せず、もって本発明は、その分、専用の治具や設備が不用であり工程・手間・作業も簡略化され、波板形状が崩れる慮もない等、設備・作業コスト面に優れている。

しかも e. 本発明の製造方法によると、拡散接合に際し、高い接触圧力が作用するので、雰囲気、温度、時間等を厳密に細かく制御する必要がなく、この面からも、設備・作業コスト面に優れている。

このように、この種従来例に存した課題がすべて解決される等、本発明の発揮する効果は、顕著にして大なるものがある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る排気ガス浄化装置用の触媒担体およびその製造方法について、発明の実施の形態の説明に供し、(1)図は、準備される平板の斜視図、(2)図は、成形加工される波板の斜視図、(3)図は、成形加工される波板の正面図、(4)図は、成形加工された波板の正断面図、(5)図は、成形加工された波板の要部の側面図である。

【図 2】

同発明の実施の形態の説明に供し、巻き付けられる波板と平板の斜視図であり、(1)図は、シングル構造のものを示し、(2)図は、セミダブル構造のものを示し、(3)図は、ダブル構造のものを示す。

【図 3】

同発明の実施の形態の説明に供し、(1)図は、外筒の斜視図、(2)図は、

拡散接合時の斜視図、(3)図は、得られた触媒担体の斜視図である。

【図4】

同発明の実施の形態の説明に供し、(1)図は、触媒物質が付着せしめられた触媒担体の要部を拡大した側断面図、(2)図は、触媒担体の使用例の正断面図である。

【図5】

同発明の実施の形態の説明に供し、(1)図は、触媒担体の要部の正断面図、(2)図は、触媒担体の要部の側断面図、(3)図は、触媒担体の平断面図である。(4)図は、酸化皮膜の断面説明図である。

【図6】

同発明の実施の形態の説明に供し、(1)図は、触媒担体と外筒をろう付けした例の正断面図、(2)図は、触媒担体と外筒を拡散接合した例の正断面図である。(3)図、(4)図、(5)図、(6)図は、接合補助材を表裏で対向位置させた各例の要部の正断面図、(7)図、(8)図、(9)図、(10)図は、接合補助材を表裏でずらした各例の要部の正断面図である。

【図7】

同発明の実施の形態の説明に供し、(1)図は、強度試験の斜視図、(2)図は、接合補助材の厚みと強度との関係を示すグラフである。

【図8】

同発明の実施の形態の説明に供し、(1)図は、接合補助材の本数と強度との関係を示すグラフ、(2)図は、接合補助材の合計幅の割合と強度との関係を示すグラフである。

【図9】

同発明の実施の形態の説明に供し、(1)図は、接合補助材の1本の幅と強度との関係を示すグラフ、(2)図は、接合補助材の本数と強度との関係を示すグラフである。

【図10】

この種従来例の説明に供し、(1)図は、第1例の要部の正断面図、(2)図は、第1例の要部の側断面図、(3)図は、第1例の平断面図である。(4)図

は、第 2 例の製造時の正面図、（5）図は、第 2 例の波板の要部の正断面図である。（6）図は、第 6 例の製造時の斜視図、（7）図は、同第 6 例の要部の正断面図である。（8）図は、第 7 例の製造時の斜視図、（9）図は、第 7 例の外筒への挿入時の正面説明図である。

【符号の説明】

- 1 波板
- 2 平板
- 3 触媒担体（従来例のもの）
- 4 セル空間
- 5 コルゲートギヤ
- 6 拡開突起部
- 7 接合点
- 8 コルゲートギヤ
- 9 波板
- 10 外筒
- 11 第 2 平板
- 12 薄板箔材
- 13 介在部
- 14 触媒担体（本発明のもの）
- 15 接合補助材
- 16 排気ガス浄化装置
- 17 スリット
- 18 ヒーター
- 19 真空炉
- 20 ろう材
- 21 触媒物質
- 22 排気ガス
- 23 外筒ホルダー台
- 24 圧子

H 高さ

L 幅（箔幅）

M 幅

N 幅

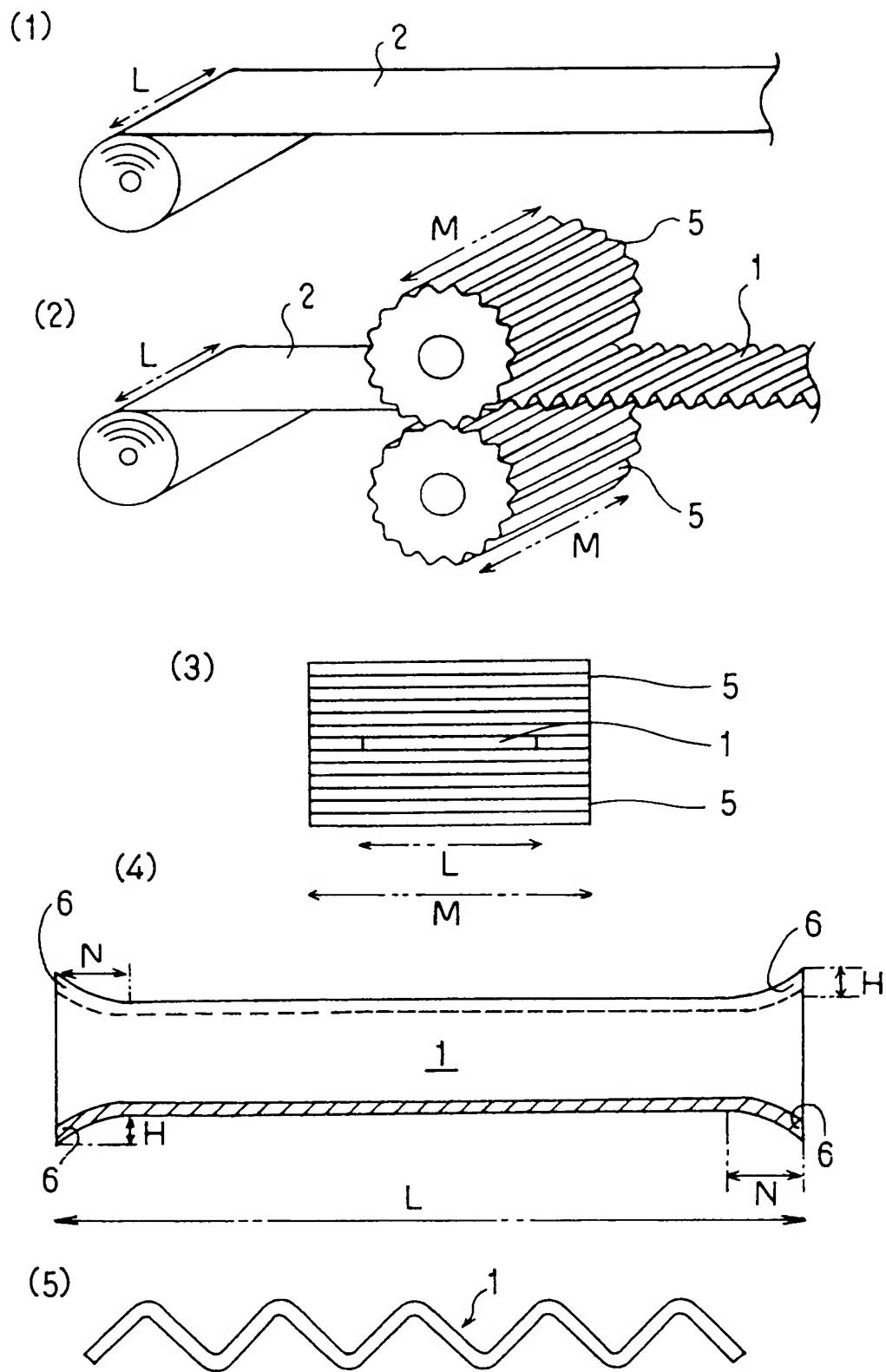
T 肉厚

U 隙間

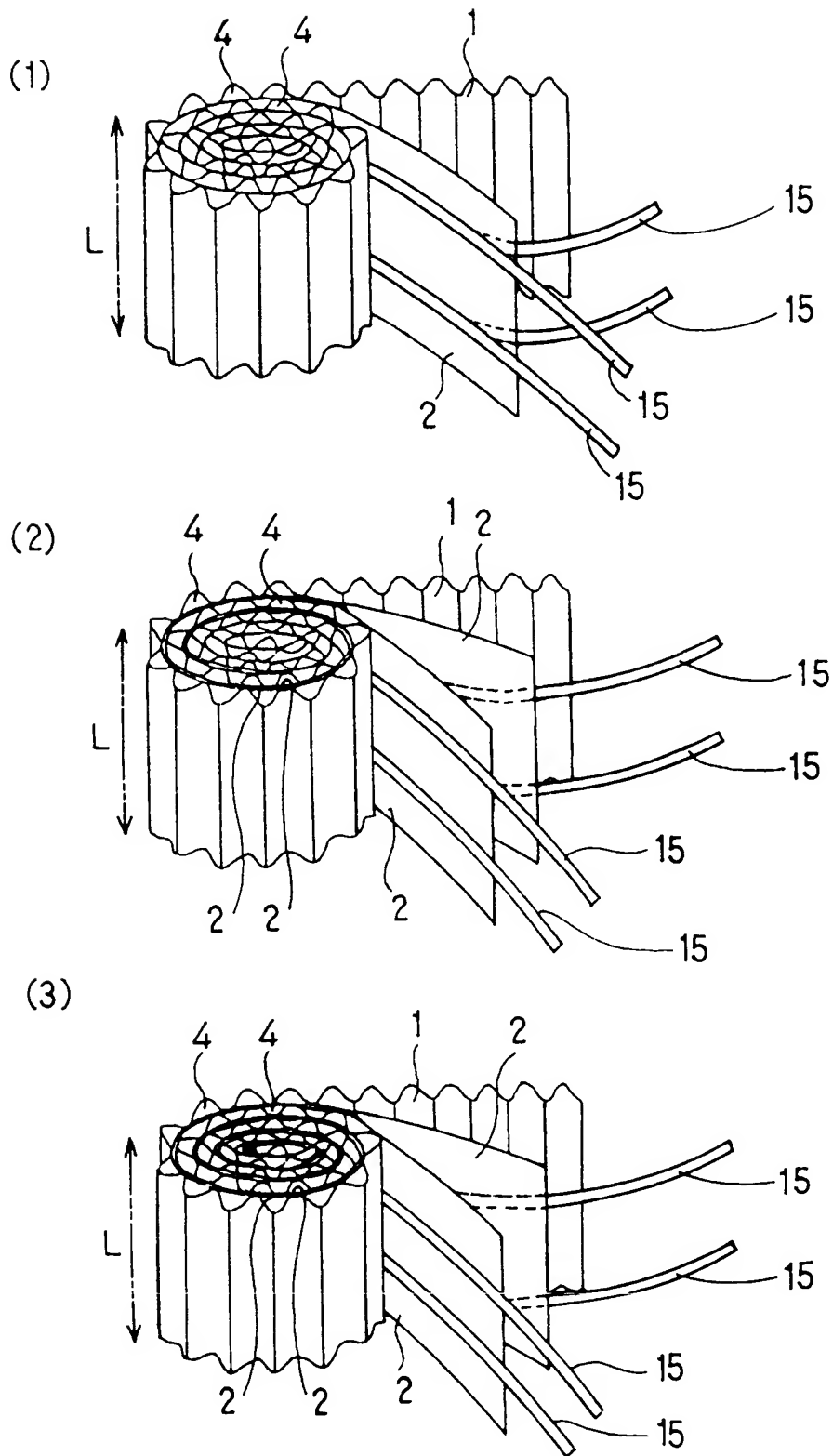
W 幅

【書類名】 図面

【図 1】

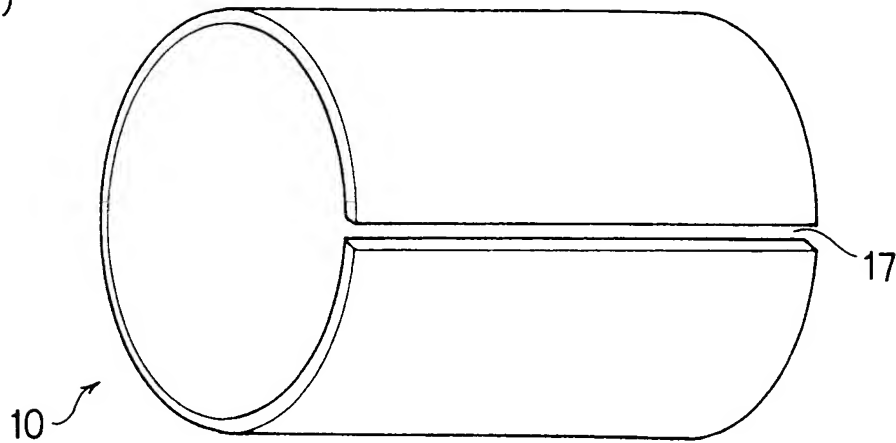


【図 2】

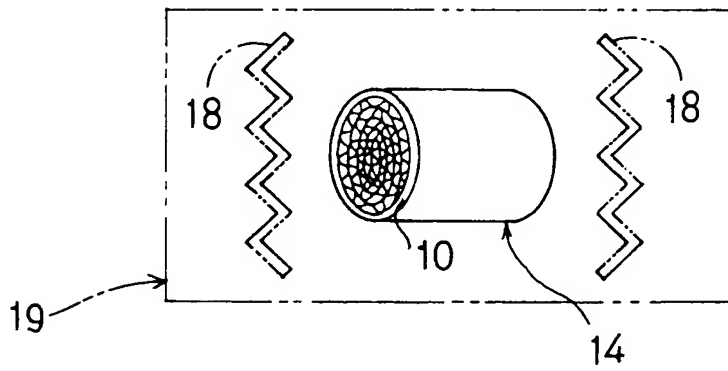


【図 3】

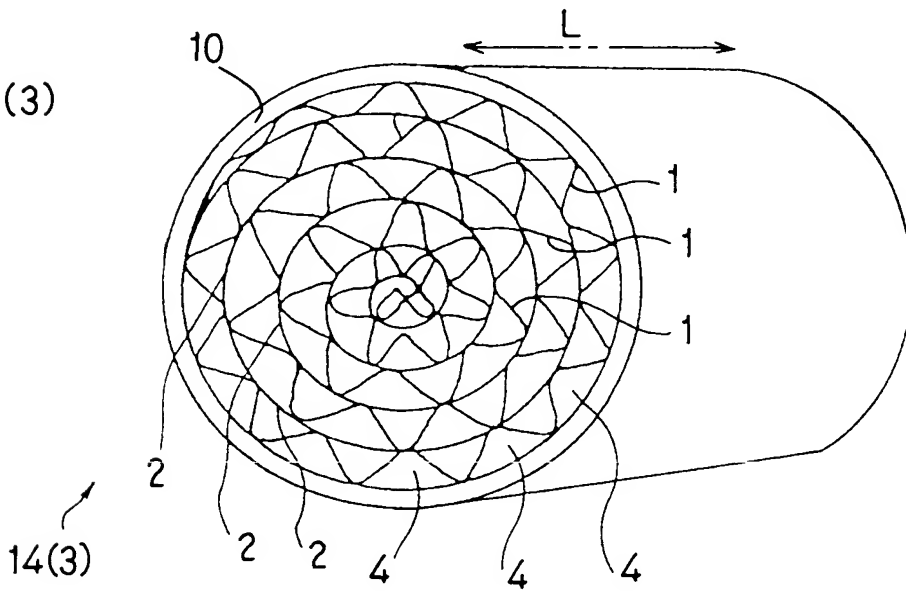
(1)



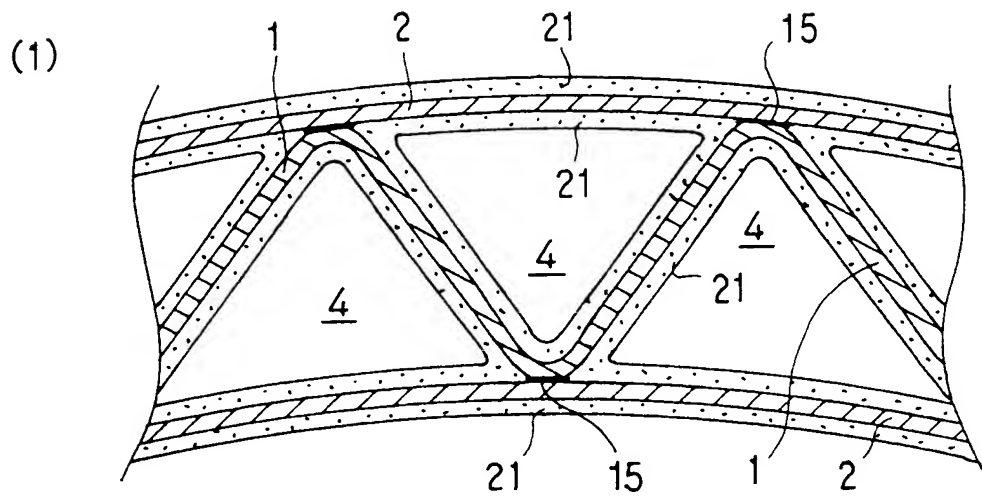
(2)



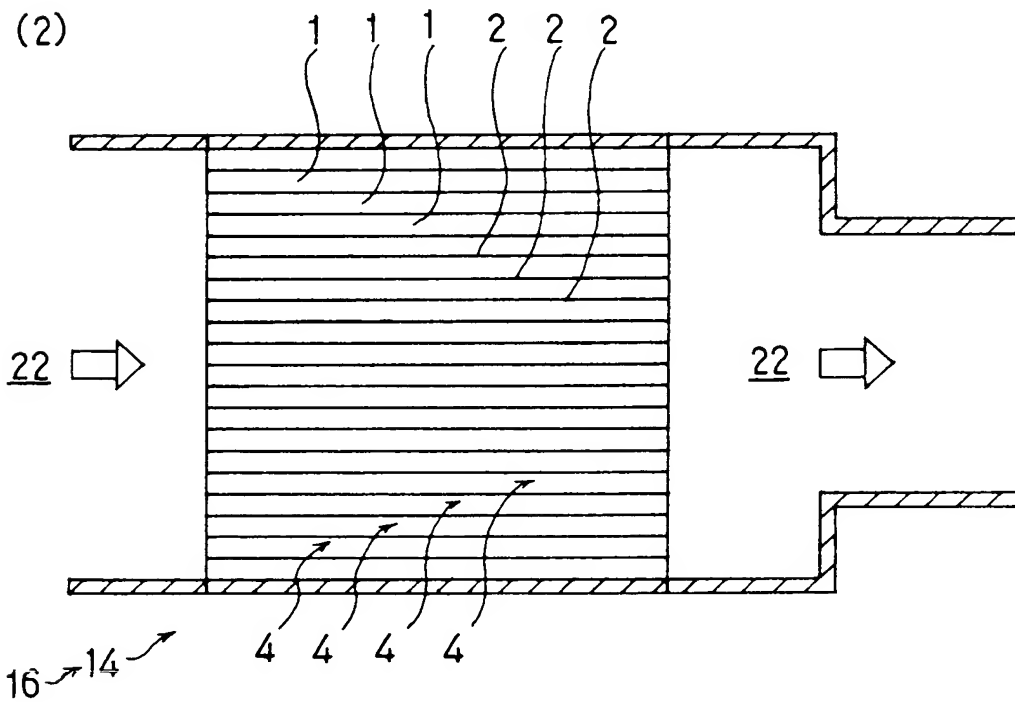
(3)



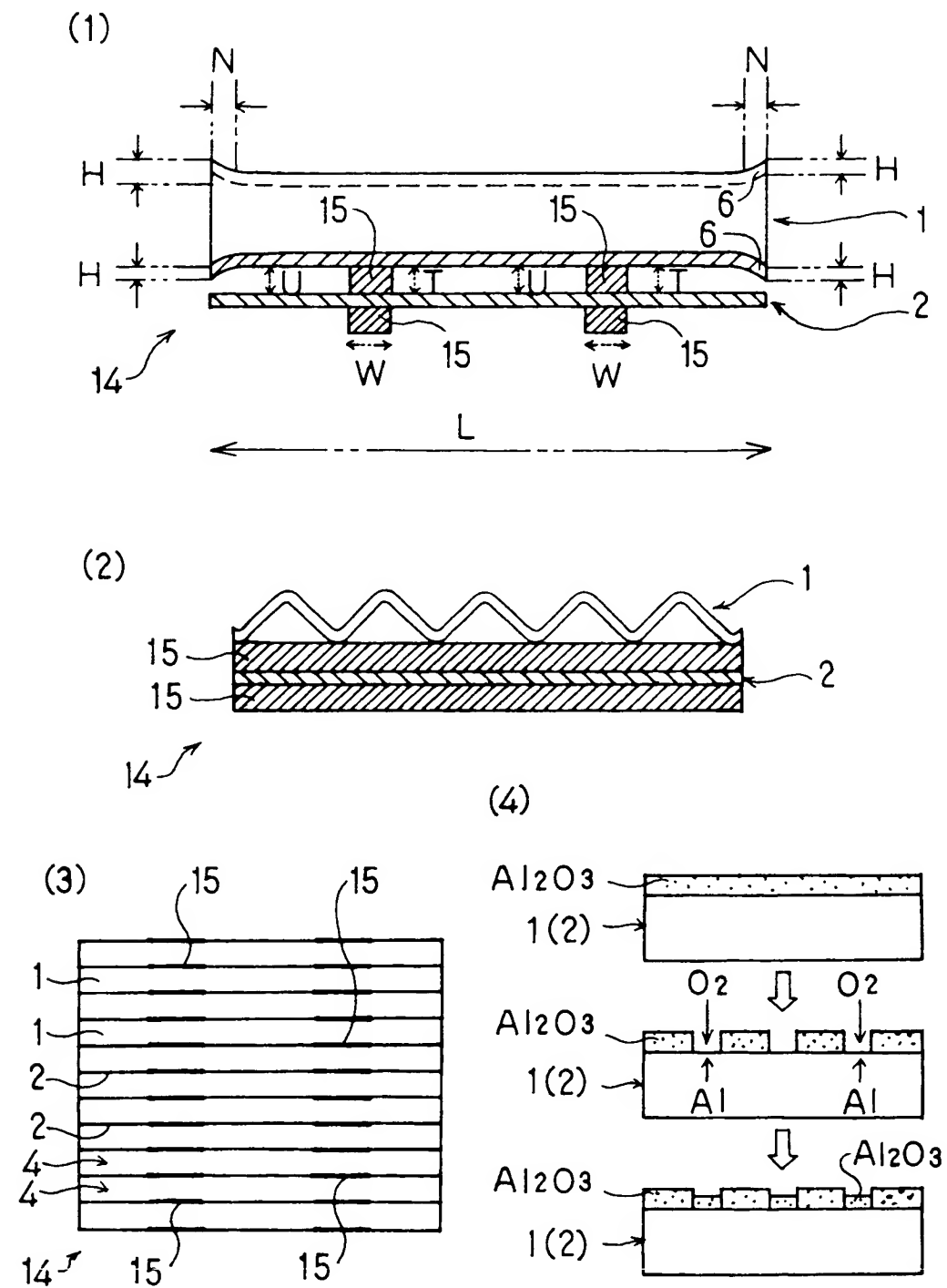
【図 4】



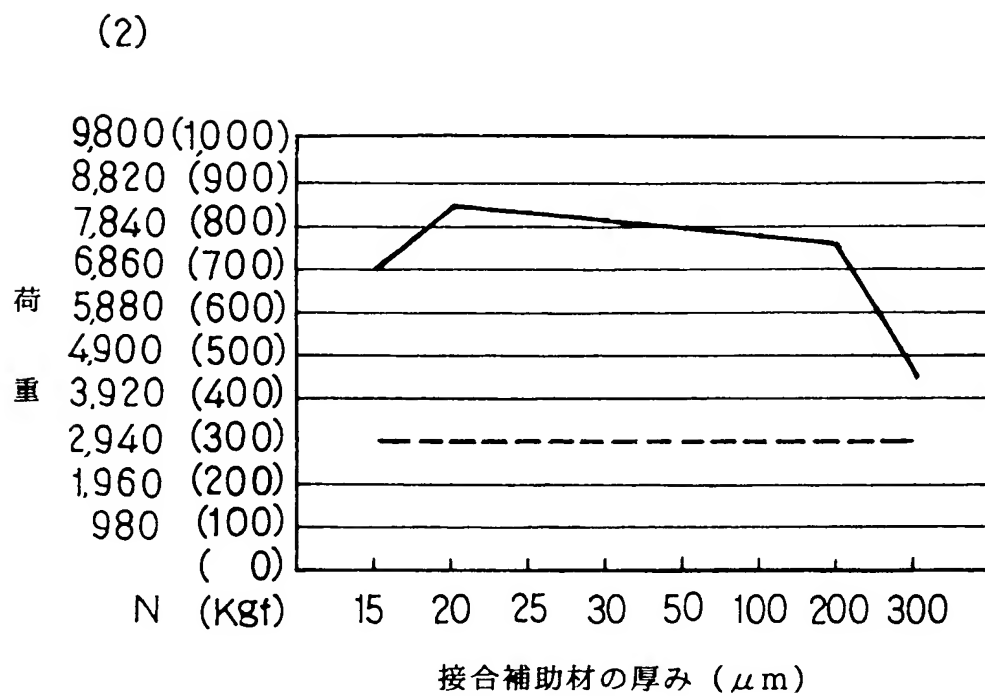
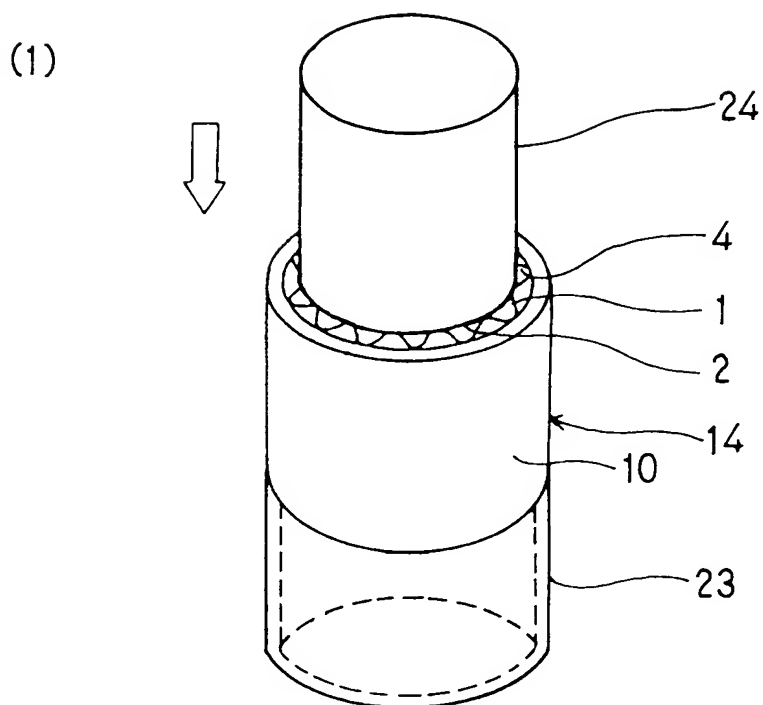
16 → 14 ↗



【図5】

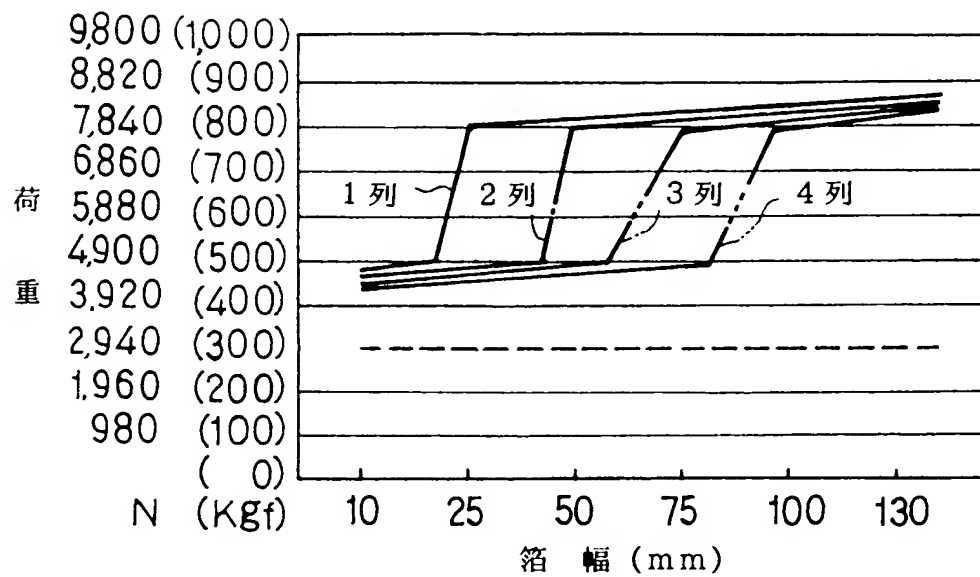


【図 7】

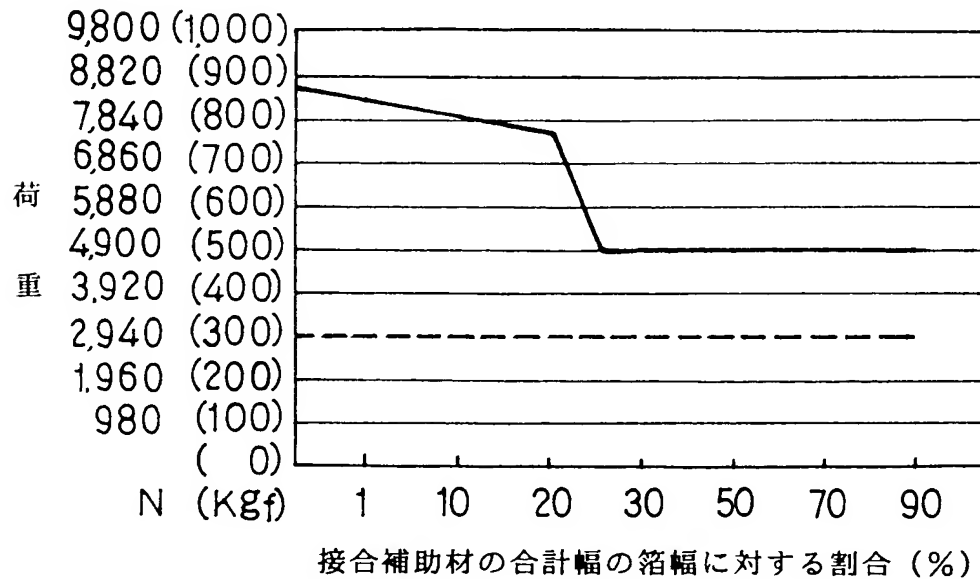


【図 8】

(1)

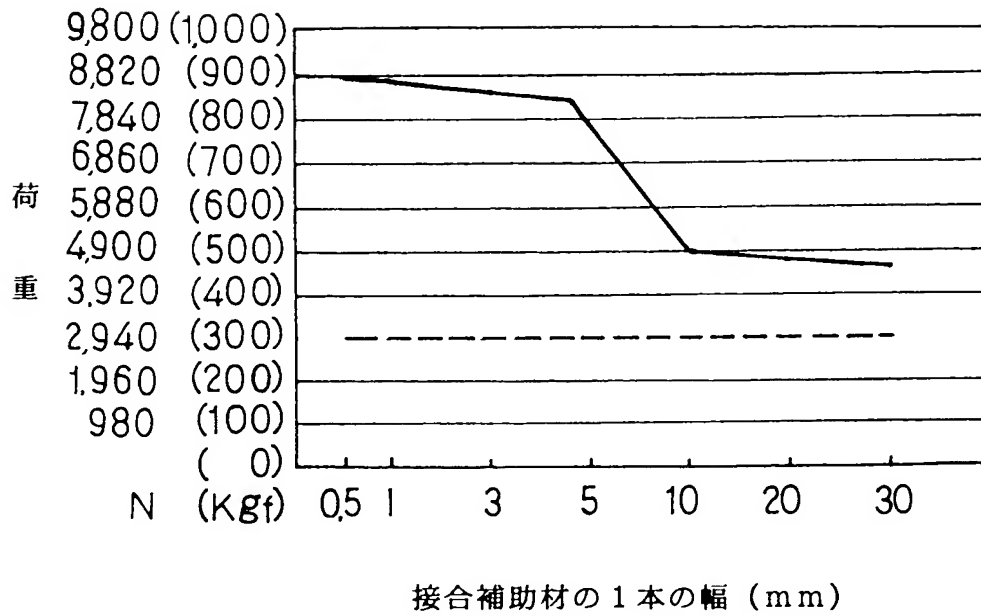


(2)

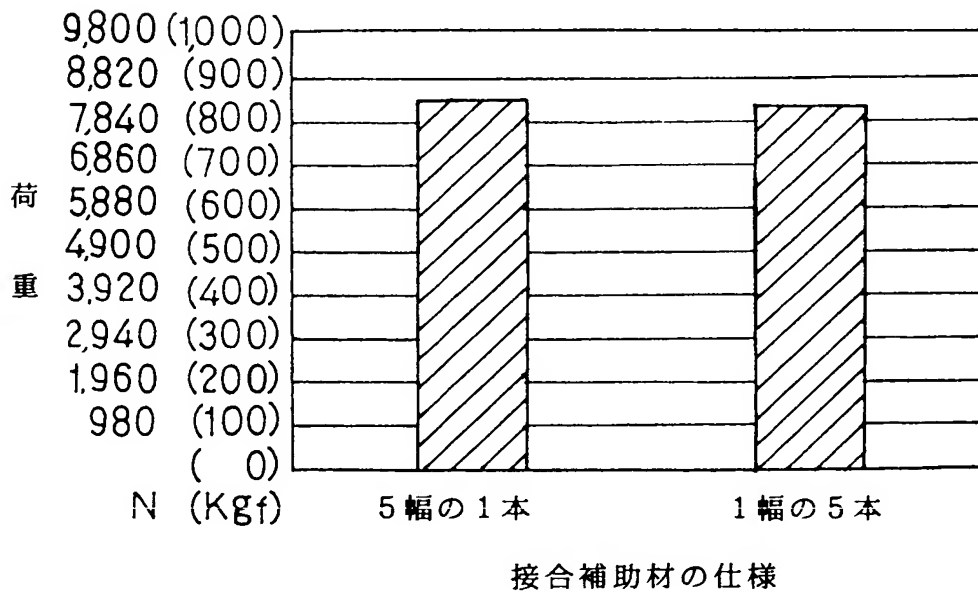


【図 9】

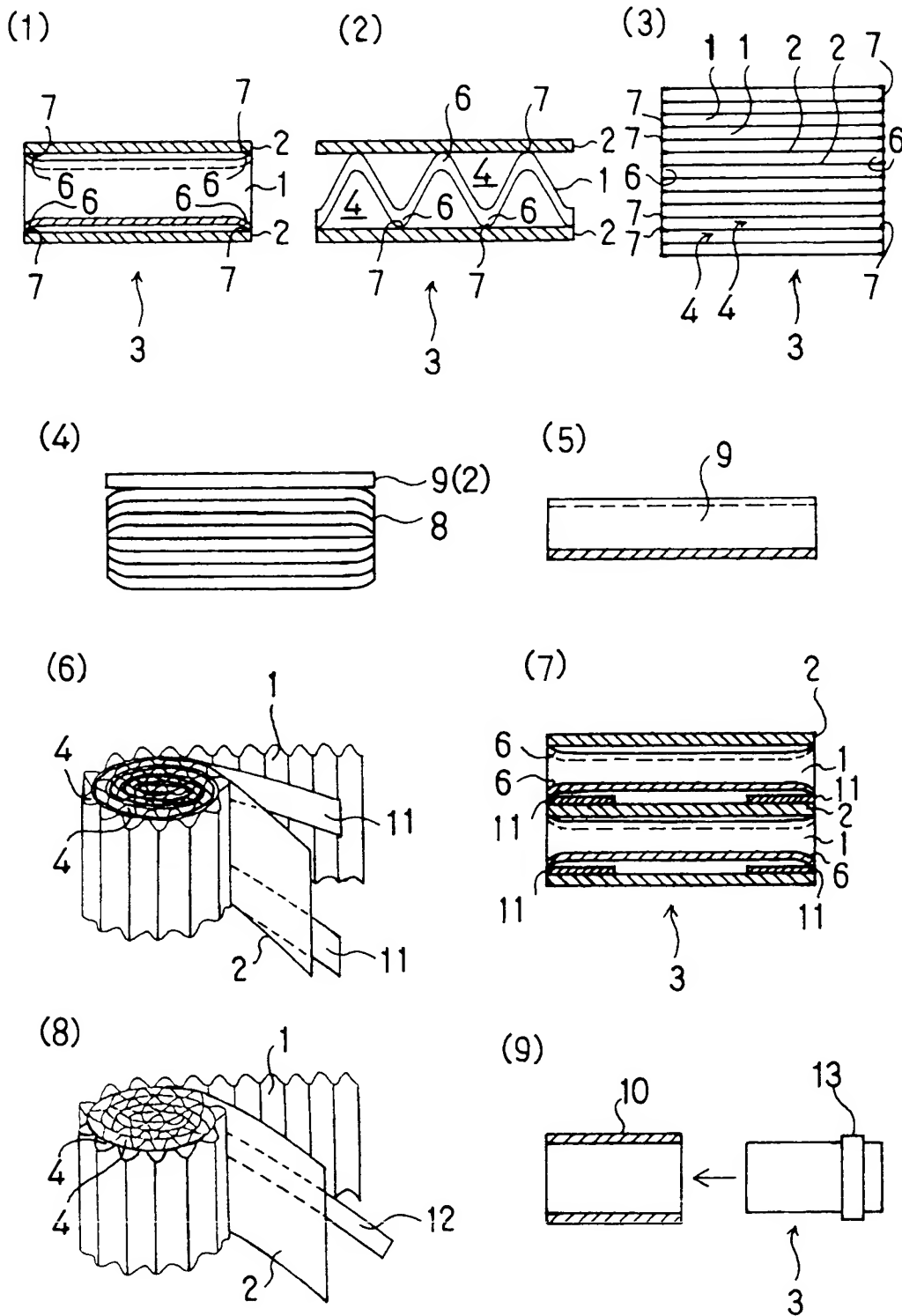
(1)



(2)



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 第 1 に、拡散接合タイプであるにもかかわらず、十分な接合強度を備えてなり、耐振動性、耐熱性、熱応力緩和能力等が向上し、強度面に優れており、第 2 に、しかもこれが、簡単な手段にて実現できると共に、容易に製造可能であり、コスト面にも優れている、排気ガス浄化装置用の触媒担体およびその製造方法を提案する。

【解決手段】 この触媒担体 1 4 および製造方法では、ステンレス製で帯状の波板 1 と平板 2 が、ステンレス製で細帯状の接合補助材 1 5 を挟み込みつつ、ロール状に巻き付けられハニカム構造をなし、接合補助材 1 5 は、波板 1 の両側端部に形成された拡開突起部 6 より内側に位置すると共に、その高さ H より厚い肉厚 T よりなる。もって、波板 1 と平板 2 が、拡開突起部 6 の影響を受けることなく、接合補助材 1 5 にて局部的に高い接触圧力で、順次拡散接合されてなる。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 8 7 2 0 8]

1. 変更年月日 1 9 9 2 年 7 月 2 7 日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都新宿区西新宿一丁目 1 3 番 1 2 号
氏 名 昭和飛行機工業株式会社